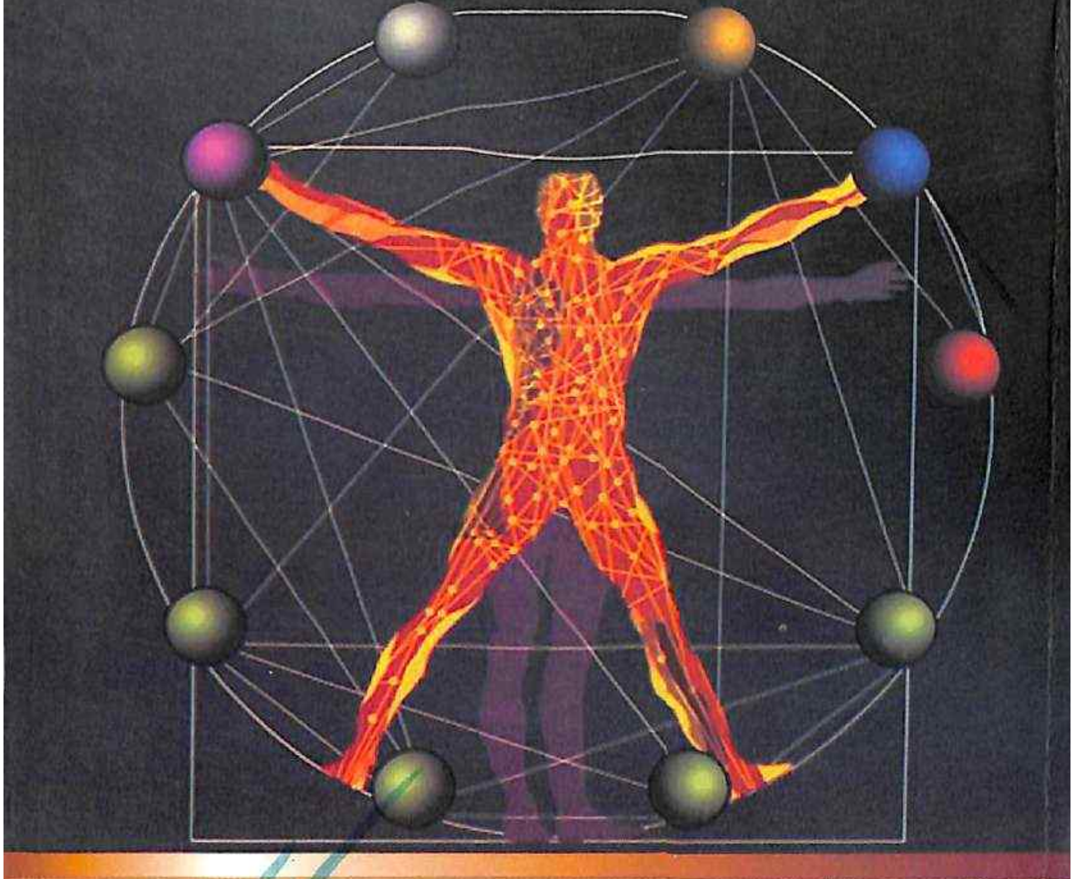
منافع الاعضاء

PHYSIOLOGY

حصہ دوم



قومی کونسل برائے فروغ اردو زبان، دہلی

@Learn Unani By Abdul Waris Salman.

Must Visit :-
For Class Video - Learn Unani YouTube
For Post & Quiz - Learn Unani Instagram @learnunani_aws

For 500+ Unani Pdf Books, Notes, Exam Paper, PG Papers Join @Learn Unani Telegram Channel

منافع الاعضاء

PHYSIOLOGY

(جلد دوم)

قومی کونسل برائے فروغ اردو زبان نئی دہلی

وزارت ترقی انسانی وسائل، حکومت ہند

فروغ اردو بھون، FC-33/9، انسٹی ٹیوشنل ایریا، جسولہ، نئی دہلی ـ 110025

© قومی کونسل برائے فروغ اردو زبان، نئی دہلی

پہلی اشاعت : 2016
تعداد : 1100
قیمت : -/220 روپے
سلسلۂ مطبوعات : 1902

MUNAFE-UL-AAZA Vol. 2
(PHYSIOLOGY)

ISBN: 978-93-5160-143-2

ناشر: ڈائریکٹر، قومی کونسل برائے فروغ اردو زبان، فروغ اردو بھون، FC-33/9، انسٹی ٹیوشنل ایریا،
جسولہ، نئی دہلی 110025، فون نمبر: 49539000، فیکس: 49539099
شعبۂ فروخت: ویسٹ بلاک-8 آر۔ کے۔ پورم، نئی دہلی -110066
فون نمبر: 26109746، فیکس: 26108159 ای میل: ncpulsaleunit@gmail.com
ای میل: urducouncil@gmail.com، ویب سائٹ: www.urducouncil.nic.in
طابع: لاہوتی پرنٹ ایڈز، جامع مسجد، دہلی۔ 110006
اس کتاب کی چھپائی میں 70GSM, TNPLMaplitho کاغذ استعمال کیا گیا ہے۔

پیش لفظ

کسی بھی زبان کے ارتقا اور فروغ کے لیے صدیوں کی مدت درکار ہوتی ہے، دوسری تمام زبانوں کی طرح اردو کو بھی ان زمانی مرحلوں سے گزرنا پڑا، مگر اس نے اپنے اسلوب کی شیرنی کی وجہ سے ارتقائی مراحل کی طویل ترین مسافتوں کو بہت کم عرصہ میں طے کر لیا تھا، اس نے اتنی تیزی سے بال و پر نکالے کہ نہایت کم عمری ہی میں اس کے چہرے پر بلوغت کے آثار ہویدا ہو گئے تھے اور بڑی کم مدت میں اس کی گود مختلف اصناف ادب کے سرمایوں سے بھر گئی تھی، چنانچہ اپنے وقیع ادبی سرمائے کے ساتھ یہ اہم زبانوں میں شمار ہونے لگی۔ اس زبان میں منظوم و منثور ادب کی تربیت اور پرواخت جس قدر تیزی کے ساتھ ہوئی ہے، لسانیات کی تاریخ میں اس کی مثال کم ہی دیکھنے کو ملتی ہے، بلاشبہ اسے اردو زبان کا امتیازی پہلو قرار دیا جا سکتا ہے۔ اس حقیقت کے باوصف یہ بھی ایک سچائی ہے کہ ادبی لحاظ سے یہ کافی متمول ہونے کے باوجود علمی ذخیرہ سے تہی دامن تھی۔ ظاہر ہے کہ عصری علوم سے رشتہ کے بغیر اسے علمی وقار حاصل نہیں ہو سکتا تھا، اس سلسلہ میں اردو زبان کو روایتی حاملین کے ساتھ دیگر علوم و فنون کے ماہرین سے جڑنے اور ان سے ربط و تعلق پیدا کرنے کی ضرورت تھی۔ فورٹ ولیم کالج اور دلی کالج کے قیام کے پیچھے جو محرک تھا، وہ دراصل یہی داعیہ تھا۔ تقریباً اسی زمانے میں طبی حلقہ کی طرف سے یونانی طب کی کتابوں کو اردو زبان میں منتقل

کرنے کی تحریک شروع ہوئی، اطباء کا یہ اقدام نہایت خوشگوار نتائج کی اساس ثابت ہوا۔ بیسویں صدی کے اوائل میں مسیح الملک حکیم اجمل خاں نے اردو کو مدرسۂ طبیہ کی تعلیمی زبان کا درجہ دے کر اس زبان میں درسی کتابوں کی تصنیف و تالیف کی تحریک شروع کی، اس سے پہلی بار اردو زبان کسی علمی مضمون کے لیے اظہار کا وسیلہ اور ذریعہ بنی۔

آج بھی اردو کے وسیع فروغ کے لیے ایک بڑی ضرورت یہی ہے کہ عصری علوم سے اس کے مراسم استوار کیے جائیں۔ ماضی اور حال کے تعلقات کی روشنی میں یہ بات محسوس کی گئی کہ یونانی طب سے ربط و تعلق کی کوششیں بآسانی کامیاب ہو سکتی ہیں، لہٰذا قومی کونسل برائے فروغ اردو زبان، نئی دہلی نے ایک جامع منصوبہ کے تحت طب کی درسی و نصابی کتابوں کی تیاری کا ڈول ڈالا ہے اور یہ توقع ہے کہ کونسل کے اس اقدام سے یونانی طب اور اردو زبان کے رشتوں میں مزید استحکام آئے گا اور طبی جامعات میں اردو ذریعہ تعلیم کو فروغ حاصل ہوگا۔

ترقی اردو بیورو نے اور اپنی تشکیل کے بعد قومی کونسل برائے فروغ اردو زبان، نئی دہلی نے مختلف علوم و فنون کی جو کتابیں شائع کی ہیں، قارئین نے ان کی بھرپور پذیرائی کی ہے۔ اب کونسل نے ایک مرتب پروگرام کے تحت درسی اہمیت کی حامل طبی کتابیں شائع کرنے کا سلسلہ شروع کیا ہے۔ زیرِ نظر کتاب اسی سلسلہ کی ایک کڑی ہے۔ امید ہے کہ یہ اپنے موضوع پر طب کی نصابی ضرورت کو پورا کرنے میں مددگار ثابت ہوگی اور طبی حلقہ میں قبولیت حاصل کرے گی۔

پروفیسر سید علی کریم (ارتضیٰ کریم)
ڈائرکٹر

مجلس ادارت

پروجیکٹ ڈائرکٹر

پروفیسر سید علی کریم (ارتضیٰ کریم)

کنوینرز

ڈاکٹر شمس اقبال

ڈاکٹر شمع کوثر یزدانی

نگراں

ڈاکٹر محمد خالد صدیقی

کاپی ایڈیٹر

پروفیسر اقتدار الحسن زیدی

دیٹرز

پروفیسر اقتدار الحسن زیدی

ڈاکٹر غلام منتخی

ریویور

پروفیسر مبارک حسین

کوآرڈینیٹرز

جناب محمد فیروز عالم

محترمہ ذیشان فاطمہ

کرنے کی تحریک شروع ہوئی، اطباء کا یہ اقدام نہایت خوشگوار نتائج کی اساس ثابت ہوا۔ بیسویں صدی کے اوائل میں مسیح الملک حکیم اجمل خاں نے اردو کو مدرسۂ طبیہ کی تعلیمی زبان کا درجہ دے کر اس زبان میں درسی کتابوں کی تصنیف و تالیف کی تحریک شروع کی، اس سے پہلی بار اردو زبان کسی علمی مضمون کے لیے اظہار کا وسیلہ اور ذریعہ بنی۔

آج بھی اردو کے وسیع فروغ کے لیے ایک بڑی ضرورت یہی ہے کہ عصری علوم سے اس کے مراسم استوار کیے جائیں۔ ماضی اور حال کے تعلقات کی روشنی میں یہ بات محسوس کی گئی کہ یونانی طب سے ربط و تعلق کی کوششیں بآسانی کامیاب ہوسکتی ہیں، لہٰذا قومی کونسل برائے فروغ اردو زبان، نئی دہلی نے ایک جامع منصوبہ کے تحت طب کی درسی و نصابی کتابوں کی تیاری کا ڈول ڈالا ہے اور یہ توقع ہے کہ کونسل کے اس اقدام سے یونانی طب اور اردو زبان کے رشتوں میں مزید استحکام آئے گا اور طبی جامعات میں اردو ذریعۂ تعلیم کو فروغ حاصل ہوگا۔

ترقی اردو بیورو نے اور اپنی تشکیل کے بعد قومی کونسل برائے فروغ اردو زبان، نئی دہلی نے مختلف علوم و فنون کی جو کتابیں شائع کی ہیں، قارئین نے ان کی بھرپور پذیرائی کی ہے۔ اب کونسل نے ایک مرتب پروگرام کے تحت درسی اہمیت کی حامل طبی کتابیں شائع کرنے کا سلسلہ شروع کیا ہے۔ زیرِ نظر کتاب اسی سلسلہ کی ایک کڑی ہے۔ امید ہے کہ یہ اپنے موضوع پر طب کی نصابی ضرورت کو پورا کرنے میں مددگار ثابت ہوگی اور طبی حلقہ میں قبولیت حاصل کرے گی۔

پروفیسر سید علی کریم (ارتضیٰ کریم)
ڈائرکٹر

مجلس ادارت

پروجیکٹ ڈائرکٹر

پروفیسر سید علی کریم (ارتضیٰ کریم)

کنوینرز

ڈاکٹر شمس اقبال

ڈاکٹر شمع کوثر یزدانی

نگراں

ڈاکٹر محمد خالد صدیقی

کاپی ایڈیٹر

پروفیسر اقتدار الحسن زیدی

ویٹرز

پروفیسر اقتدار الحسن زیدی

ڈاکٹر غلام مثنیٰ

ریویور

پروفیسر مبارک حسین

کوآرڈینیٹرز

جناب محمد فیروز عالم

محترمہ ذیشان فاطمہ

فہرست

01	تغذیہ وحیاتین (Nutrition & Vitamins)	01
i	تغذیہ (Nutrition)	01
ii	نمکیات(mineral)	11
iii	حیاتین (vitamins)	19
iv	شحم میں حل پذیر حیاتین(fat soluble vitamins)	21
v	پانی میں حل پذیر حیاتین(water soluble vitamins)	31
02	نظام ہضم (DigestiveSystem)	45
i	لعاب دہن (saliva)	48
ii	لعاب دہن کے افراز کا میکانیہ(mechanism of secretion)	53
iii	معدہ (Stomach)	59
iv	افراز کا معدی مرحلہ(gastric phase of secretion)	64

v	رطوبت معدی کا افراز Secretion of Gastric) (juice	68
vi	غدہ بانقراس (pancreas)	79
vii	رطوبت بانقراس کی ترکیب (Composition of) (pancreatic juice	80
viii	کبد (liver)	89
ix	صفراء (bile)	91
x	مرارہ (gall bladder)	101
xi	امعاء (Intestine)	103
xii	رطوبت معوی (succus entericus)	106
xiii	امعاء کبیرہ (large intestine)	110
xiv	قنات غذائی کی حرکات (movements of alimentary canal)	115
xv	قے (vomiting)	131
xvi	تغوط/تبرز (defecation)	142
xvii	براز (faeces)	145
xviii	ہضم غذا (digestion)	147
xix	انجذاب غذا (absorption)	153
03	**استحالہ (Metabolism)**	165
i	استحالہ توانائی (energy metabolism)	166
ii	tانج تنفسی (respiratory quotient)	170

175	(basal metabolic rate) استحالہ قاعدی	iii
180	(Carbohydrate metabolism) استحالہ نشائی	iv
188	(Fat metabolism) استحالہ شحم لاہن	v
201	(Protien metabolism) استحالہ لحم	vi
207	**(Excretory System) نظام اخراج**	04
208	(Kidneys and Micturatory System) گردہ اور نظام بول	i
214	(filtration) ترشح	ii
217	(mechanism of absorption) انجذاب کا میکانیہ	iii
222	(Urine) بول	iv
224	(Composition of urine) اجزاء بول	v
226	(Abnormal urine composition) غیر طبعی اجزاء بول	vi
232	(micturition) تبول	vii
268	ماخذ	

ڈاکٹر شبیر احمد

باب۔1

تغذیہ وحیاتین (Nutrition & Vitamins)

تغذیہ (Nutrition)

ابتدا آفرینش سے انسان غذا کے لیے جدو جہد کرتا رہا ہے۔اور مختلف ادوار میں انسان کے کھانے کا طریقہ،غذا کے اجزاء اور حصول کے ذرائع بدلتے رہے ہیں۔ پہلے یہ سمجھا جاتا تھا کہ پانی اور ادویہ کے علاوہ تمام خورد و نوش والی اشیاء غذا ہیں۔جو جسم میں پہنچ کر یا تو انسجہ کی نشو و نما کرتی ہیں یا بدل ما یتحلل فراہم کرتی ہیں بعد میں غذا کی تعریف اس طرح بیان کی گئی ہر وہ شئے جو جسم میں داخل ہو کر اس کے اثرات (کیمیاوی تبدیلی) کو قبول کر کے مختلف مراحل سے گذر کر جز بدن ہو جائے یا توانائی فراہم کرے غذا کہلائے گی۔

Ntrients are chemical substances in food that provide energy, form new body components or assits in the funding of various body functions.

غذا کے حصول کا اول مقصد بدل ما یتحلل فراہم کرنا ہے جو بہت محدود ہے اور دوسرا مقصد جسم کو توانائی فراہم کرنا ہے جو جسم اور اس کے تمام اعضاء کے افعال کی انجام دہی کے لیے ضروری ہے۔غذا کی یہ مقدار جب تک ضرورت کے مطابق رہتی ہے جسم صحت منداور تندرست

رہتا ہے اور جب اس میں افراط و تفریط پیدا ہو جاتی ہے تو مرضی کیفیت لاحق ہو جاتی ہے، تاہم توانائی کے لیے غذا کی کچھ مقدار کا جسم میں ذخیرہ رہنا ضروری ہے تاکہ بوقت ضرورت یہ استعمال ہو سکے۔ یہ عضلات (muscles) وکبد (liver) میں نشاستہ حیوانی (glycogen) کی شکل میں اور نسیج شحمی میں شحم (fats) کی شکل میں جمع رہتی ہے۔ غذا کے بنیادی اجزا میں دو قسم کے مادے پائے جاتے ہیں (الف) وہ اجزاء جو جسم کی توانائی کی ضرورت پورا کرنے کے لیے استعمال ہوتے ہیں اور بدل ما یتحلل فراہم کرتے ہیں انھیں macronutrient کہتے ہیں جو درج ذیل ہیں۔

1۔ لحمیات proteins

2۔ شحمیات fats

3۔ نشائی اجزا carbohydrats

(ب) غذا کے وہ اجزاء جو بدن کے استحالی نظام (metabolic system) میں ہونے والے کیمیاوی تحملات میں بطور معاون خامرات (co-enzymes) اور معاون عامل (co-factors) افعال انجام دیتے ہیں انھیں micronutrient کہتے ہیں اور یہ حسب ذیل ہیں۔

1۔ حیاتین vitamins

2۔ نمکیات minerals

3۔ لحمیات proteins

لحمیات Proteins

لحمیات جسم انسانی کے لیے اس لیے ضروری ہیں کیوں کہ یہ روزمرہ ٹوٹ پھوٹ کے نتیجے میں ہونے والی کمی کے لیے بدل ما یتحلل فراہم کرتے ہیں اور بچوں و نوجوانوں میں نئے انسجہ کے نمو کے لئے ذمہ دار ہوتے ہیں۔ جسم انسانی اپنی proteins (لحمیات) خود بناتی ہے، تقریباً بیس مختلف اقسام کے aminoacids سے یہ لحمیات بنتی ہے جن سے رسیلات خامرات اور لحمی انسجہ وغیرہ بنتے ہیں۔ ان بیس مختلف قسم کے لحمیات میں سے دس قسم جسم انسانی شحم و نشاستہ سے تیار کرتی ہے اور بقیہ دس قسم کے لحمیات باہر سے لینی پڑتی ہے جو غذا کی شکل میں لی جاتی ہے۔

یومیہ ضرورت: (daily requirment)

ایک تندرست نوجوان شخص کو body weight. 8gm /Kg کے اعتبار سے روزانہ لحمیات لینی چاہیے۔ اگر اس کا وزن ستر کلوگرام ہے تو 0.8x70=56 یعنی 56 گرام proteins کی ضرورت ہے اگر انسان high biological value والا لحمیات استعمال کرتا ہے تو اس سے کم مقدار بھی کافی ہے۔

لحمیات کے اہم ذرائع:

گوشت اور مچھلی میں 20%، گائے کے دودھ میں 3.5%، چاول وروٹی میں 10% لحمیات ہوتی ہیں۔

بسا اوقات غذا میں باعتبار مقدار لحمی اجزاء ضرورت سے زیادہ ہوتے ہیں لیکن اس کے ذریعہ جسم کے حوامض لحمیہ (aminoacids) کی قلت بدستور رہتی ہے جس کے نتیجے میں جسم میں لحمین کی تشکیل کا عمل رک جاتا ہے اور مرض کواشر کر (kwashiorkor) لاحق ہوجاتا ہے۔

ضروری حوامض لحمیہ:

یہ وہ حوامض لحمیہ ہیں جنھیں جسم انسان نہیں بناتا ہے اسی لیے ان کو روزانہ غذا کے ذریعہ لینا ضروری ہوتا ہے۔

1-leucine,2- Isoleucine, 3-lysine,4 metheonine ,5-arginine, 6-phenylalanine ,7- threonine,8- valine,9- tryptophan,10-histidine

proteinاس کی سب سے زیادہ اہمیت ہے۔ یہ complex شکل میں ہوتا ہے 1-nitrogen,2- oxygen,3- hydrogen ,4- sulphur,5- carbon کچھ لحمیات کے اندر آیرن اور phosphorus بھی ہوتے ہیں، لحمیات fats اور carbohydrates سے اس لیے بھی زیادہ غذائی اعتبار سے اہم ہے کیوں کہ ایک تندرست نوجوان میں جسمانی وزن کا 20% لحمیات اور شحم ونشائی اجزاء کے اندر 16% فیصد نائیٹروجن ہوتا ہے۔

protiens sparers: زیادہ نشائی اجزا لینے سے لحمیاتی غذا کی خواہش کم ہوجاتی ہے کیونکہ نشائی استحالہ سے غیر ضروری حوامض لحمیہ کی تشکیل ہوتی ہے۔

ذرائع(sources):

حیوانی ذرائع fowl, fish, cheese, egg, meat, milk ان کے اندر تمام ضروری aminoacids پائے جاتے ہیں ان میں سب سے اچھا انڈا ہے۔ اس کے اندر high biological value والے لحمیات پائے جاتے ہیں اور آسانی سے ہضم ہو جاتے ہیں۔

نباتی ذرائع : cereals, (legumes) pulses cakes, oilseed, nuts, beans وغیرہ۔ یہ ضروری amino acids کے poor ذرائع ہیں۔

ہندوستان میں cereals اور pulses غذا میں خاص طور پر استعمال ہوتے ہیں اس لیے کہ سستے ہوتے ہیں اور آسانی سے دستیاب ہوتے ہیں۔ لحمیات کسی خاص ذرائع سے حاصل نہیں ہوتے ہیں بلکہ حیوانی ونباتی دونوں ذرائع سے حاصل ہوتی ہے۔ cereals میں lysine اور threonine نہیں ہوتے ہیں اور pulses میں methionine نہیں ہوتی ہے، اسی لیے vegetarian کو ہمیشہ mixfood لینا چاہیے۔

لحمی استحالہ (protein metablism):

لحمیات adipose tissue کے اندر ذخیرہ نہیں ہوتے ہیں۔ جسم کے اندر لحمیات سے aminoacids اور پھر aminoacids سے لحمیات کی تشکیل کا عمل ہوتا رہتا ہے۔

روزانہ ایک بالغ تندرست انسان کے اندر پورے جسمانی لحمین کا روزانہ ایک سے دو فیصد replacement ہوجاتا ہے۔ بچوں کے اندر نشوونما کے لیے لحمیات استعمال ہوتی ہیں اور یہی calories کے لیے بھی استعمال ہوتی ہیں، اس لیے یہ اندازہ کرنا کہ جسم کے اندر لحمیات ضرورت کے مطابق ہیں یا نہیں مشکل ہوتا ہے۔ لیکن آج کل اس کا تخمینہ serum albumin کے concentration کی بنیاد پر کیا جاتا ہے اگر یہ concentration 3.5 g/dL سے زیادہ ہے تو طبعی ہے اور اگر 3.5 g/dL ہے تو نقص تغذیہ malnutrition ہے اور اگر اس سے کم ہے تو شدید نقص تغذیہ malnutrition ہوجاتا ہے

شحم(fat)

ایک گرام شحم سے نو(9)calories کیلوری ملتی ہیں۔ اگر شحم 20 ڈگری پر جم جائے تو fat

کہلاتا ہے اور اگر liquid رہے تو oil کہلاتا ہے اور یہ دونوں ہی energy (توانائی) کے ذرائع ہیں۔ یہ تین طرح کے ہوتے ہیں:۔

1- Simple lipids e.g. triglycerides

2- Compound lipids e.g. phospholipids

3- Derived lipids e.g. cholesterol

اس میں سے triglycerides اور cholesterol جسم انسانی بناتی ہے اور adipose tissues کے اندر 99% فیصد شحم triglycerides کی شکل میں ذخیرہ رہتی ہے۔

adipose tissue پورے جسمانی وزن کا دس فیصدی حصہ ہوتا ہے اور نسیج شحمی کے اندر جمع شدہ ایک کلوگرام شحم calories 7700 کے برابر ہوتا ہے۔

حوامض شحمی (fatty acids)

اس کی دو قسمیں ہیں 1-saturated مشبع ,2-غیر مشبع unsaturated

unsaturated بھی دو طرح کی ہوتی ہیں۔

1-monounsaturated (MUFA)e.goleic acid

2-polyunsaturated (PUFA)e.glinoleic acid

PUFA یہ زیادہ نباتی روغن (vegetables oils) میں پائی جاتی ہے اور saturated fatty acids حیوانی شحم میں پائی جاتی ہے لیکن کچھ نباتی روغنیات میں مثلاً coconut oil اور palm oils میں بہت زیادہ saturated fatty acids ہوتے ہیں اسی طرح fishoils کے اندر MUFA اور PUFA ہوتے ہیں۔

ضروری حوامض شحمیہ (Essential fattya cids)

یہ وہ fatty acids ہوتے ہیں جن کی تشکیل جسم کے اندر نہیں ہوتی ہے یہ صرف غذا ہی سے حاصل کیے جاسکتے ہیں اس میں سب سے اہم linoleic acid ہے جو دوسرے ضروری حوامض شحمیہ کی تشکیل کے لیے بنیاد (Base) کے طور پر کام کرتی ہے مثلاً arachidonic acid linolenic acid and ۔ تمام PUFA ضروری حوامض شحمیہ نہیں ہیں linoleic acid یہ

نباتی روغنیات vegetable oils میں ملتا ہے اور سب سے زیادہ sunflower, corn, soyabeen کے اندر بھی 50% سے زیادہ ہوتا ہے جبکہ سب سے کم coconut oil کے اندر ہوتا ہے اور مچھلی کے روغن کے اندر 10% ہوتا ہے۔

ذرائع (sources):

حیوانی ذرائع: گھی (milk, butter, eggs,cheese,(ghee اس کے علاوہ گوشت اور مچھلی کے اندر saturated fat ہوتے ہیں سوائے cod liver oil اور sardine oil کے۔

نباتی ذرائع: کچھ نبات کے seeds میں oils ہوتے ہیں مثلاً coconut, sesame, mustard oil, ground nut وغیرہ، اس کے علاوہ تھوڑی مقدار میں غیر نظری شحم invisible fats غذا میں پائے جاتے ہیں جیسے cereal, nuts, pulses اور سبزیوں میں چاول کے اندر 3% فیصدی، wheat کے اندر 3%، جوار (jawar) کے اندر چار , باجرا کے اندر 6.5% پایا جاتا ہے۔

افعال (functions):

1- calories کا اہم ذریعہ ہے کیوں کہ جسم کو توانائی سب سے زیادہ اسی سے ملتی ہے 9 کیلوری فی گرام۔

2- یہ fat soluble vitamins کے لئے vehicles کا کام کرتا ہے۔

3- یہ جسم میں احشاء کو support کرتا ہے جیسے قلب، گردہ اور امعاء وغیرہ اور موسم سرما میں جلد کو insulation کر دیتا ہے۔

4 - غذا کو patetable بناتا ہے۔

5 - ضروری حوامض شحمیہ جسم کی نمو، غشاء خلیہ کی structural integrity کے لیے اور platelets کے adhesiveness کے لیے ذمہ دار ہوتا ہے۔

6- EFA یہ serum cholesterol کے level کو کم کرتا ہے

7 - یہ مقامی رسیلات کے حیثیت سے کام کرتا ہے اور بہت سارے منافع الاعضائی افعال میں جیسے vascular homeostasis کلیہ کے افعال، معدہ میں تیزابیت کے افراز، معدی

معوی حرکات,reproductionاور lungs کے افعال میں اہم رول ادا کرتا ہے۔

8- cholesterol غشاء (membrane) اور نسیج عصبی (nervous tissue) کا اہم component ہے اور bile acids اور steroid hormones کے بنانے میں precursor کا کام کرتا ہے۔ مختصر یہ کہ شحم اور oils جسم کے لیے ضروری ہیں۔

یومیہ مقدار: روزانہ بیس سے 25gm گرام شحم لینا چاہیے لیکن دوران رضاعت 45 گرام اور دوران حمل 30gm شحمیات لینی چاہیے۔

شحمی اغذیہ کے اقسام (types of fatty food)

1- زیادہ تر شحمی غذا triglycerides ہوتے ہیں triglycerides تین group میں fattyacids کی بنیاد پر بانٹا جا سکتا ہے۔

1-saturated fats اس کے اندر MUFA اور PUFA ہوتے ہیں saturated fats میں triglycerides کا حوامض شحمیہ جیسے palmatic acid یہ mutton fat، beaf fat، pork fat میں پائے جاتے ہیں coconut oil اور palm oil میں بھی saturated fat پائے جاتے ہیں۔

2- MUFA یہ olive oil اور canola oil میں پائے جاتے ہیں۔

3 - PUFA، corn oil اور soyabeen oil میں پائے جاتے ہیں۔

اہمیت (importance)

1-atherosclerosis اور coronary heart disease (CHD) آج کل موت کا سب سے اہم سبب مانے جاتے ہیں اور اس کا سب سے اہم سبب blood plasma میں cholesterol level کا بڑھ جانا ہے، ساتھ میں low HDL اور high LDL, VLDL ہوتا ہے اس کے علاوہ platelets aggregation بھی ہے۔

cholesterol level کم ہو سکتا ہے cholesterol free diet لینے سے لیکن جسم کے اندر جو کولیسٹرول بنتا ہے وہ اس سے متاثر نہیں ہوتا ہے triglyceride food کولیسٹرول کے بڑھانے اور گھٹانے میں کلیدی کردار ادا کرتے ہیں۔

saturated fats یہ پلازما کولیسٹرول کو بڑھاتا ہے۔ یعنی beaf، mutton، fat، pork fat، coconut oil یا hydrogenated fat پلازما کولیسٹرول کو بڑھاتے ہیں اور atherosclerosis اور CHD کا سبب بنتے ہیں ان سے HDL بھی بڑھ جاتا ہے۔

2 - MUFA یہ تقریباً ideal ہوتا ہے یہ پلازما کولیسٹرول level کو کم کرتا ہے اور HDL کو گھٹاتا ہے یہ canola oil, olive oil اور موجودہ دور میں مشہور پکانے والے تیل اس میں شامل ہیں۔

3-PUFA یہ دو طرح کے ہوتے ہیں۔

(الف) یہ ڈبل bond چھ کاربن والے ہوتے ہیں اس لیے انھیں 6n کہتے ہیں یہ، sun flower اور canola oil میں پائے جاتے ہیں یہ پلازما کولیسٹرول کو کم کرتے ہیں یہ بدقسمتی سے HDL کے high density کو بھی کم کرتا ہے HDL کے high lipoprotein ہونے سے CHD کم ہوتا ہے۔

(ب) N3 یہ سب سے اچھا ہوتا ہے کیوں کہ یہ پلازما کولیسٹرول کو کم کرتا ہے لیکن HDL کو کم نہیں کرتا ہے یہ platelets کے aggregation کو بھی کم کرتا ہے یہ fish oil میں ملتا ہے۔

butter یہ بھی saturated fatty acid ہے یہ زیادہ نقصان دہ نہیں ہوتا ہے۔

free cholesterol غذا نہیں لینی چاہیے کیوں کہ متوازن مقدار cholesterol کا نقصان دہ نہیں ہوتا ہے اور یومیہ 300 mg کولیسٹرول لینی چاہیے۔

refined oil یہ عام طور پر steam اور alkali کے ذریعہ refine کیا جاتا ہے اس سے free fatty acid اور rancid کو آسانی سے اس سے الگ کر دیا جاتا ہے لیکن اس سے unsaturated fat میں کوئی تبدیلی نہیں ہوتی ہے اس سے quility اور ذائقہ (taste) اچھا ہو جاتا ہے۔

نشائی غذا (carbohydrate)

یہ تین قسم کا ہوتا ہے۔

1- simple sugar اس کے دو گروپ ہیں۔(الف) monosaccharides جیسے glucose،fructose۔

(ب) disaccharides جیسے sucrose (cane sugar) lactose (milk sugar)، maltose)

2- یہ polysaccharides کے انہضام سے حاصل ہوتا ہے۔ یہ glucose اور fructose پھلوں اور honey میں ہوتا ہے۔ polysaccharides کو complex sugars کہتے ہیں اور اس کی سب سے اچھی مثال starch ہے جو چاول (rice)، گیہوں (wheat)، آلو (potato) اور کچھ سبزیوں میں ہوتا ہے۔

3 - fibers بھی carbohydrate ہوتا ہے لیکن یہ ہضم نہیں ہوتا ہے اس کی مثال lignin،cellulose،pectin ہے

فائبرس غذا کی اہمیت (imporance of fibers indiet)

اس سے calories نہیں ملتی ہے کیونکہ یہ ہضم نہیں ہوتے ہیں لیکن یہ براز مقدار بڑھا دیتے ہیں جس کی وجہ سے قبض (constipation) نہیں ہوتا ہے۔ قبض کی وجہ سے عام طور پر diverticulares اور piles ہوجاتا ہے۔ دوسرے یہ adsorb کی حیثیت سے بہت سارے toxins کو absorb ہونے سے بچاتے ہیں یہاں تک کی سرطانی مادہ cancer substaces کو بھی۔

نمکیات

micronutrient

(mineral)

تقریباً پچاس سے زائد elements (عناصر) جسم انسانی میں پائے جاتے ہیں جو نشوونما (growth)، repair (مرمت) اور جسم کے vital افعال کو متوازن رکھنے کے لیے ضروری ہیں۔ان کو تین گروپ میں بانٹا گیا ہے۔

(الف) major minerals: ان میں calcium، phosphorus، sodium، potassium اور magnesium کا شمار ہوتا ہے۔

(ب) trace elements ان کی جسم کو بہت کم مقدار کی ضرورت ہوتی ہے جیسے iron، iodine، fluorine، selenuim، nickel

(ج) کچھ ایسے elements ہیں جن کے افعال ابھی تک معلوم نہیں ہیں مثلاً mercury، lead، barium، aluminium وغیرہ۔

کیلشیم (calcium)

یہ جسم کا سب سے خاص element ہے، یہ ایک تندرست نوجوان شخص کے جسمانی وزن کا

ڈیڑھ سے دو فیصد ہوتا ہے۔اوسطاً بدن انسانی میں بارہ سو گرام کیلشیم ہوتا ہے جس کا 98 فیصد حصہ ہڈیوں میں ملتا ہے اور خون کے اندر تقریباً 10 mg/ dl ہوتا ہے۔ایک نوزائدہ کو دوران نمو تیس گرام کیلشیم کی ضرورت ہوتی ہے۔

افعال(function):

جسم کے بہت سارے vital functions میں اہم رول ادا کرتا ہے جو درج ذیل ہیں

1۔ دانتوں اور عظام (ہڈیوں) کی تشکیل میں۔

2۔ انجماد الدم (coaglation of blood) میں۔

3۔ عضلاتی انقباض (contractuion of muscle) میں۔

4۔ قلبی افعال میں (cardic action)۔

5۔ لبن کے بنانے(milk production) میں۔

6۔ کیمیاوی والکٹریکل پیغامات کو جاری کرنے میں relay of electrical and chemical message

7۔ transformation of light to electrical impulses in the retina

ذرائع: (sources):

کیلشیم کا سب سے اچھا ذریعہ دودھ اور اس کے مصنوعات جیسے curd، cheese، skimmed milk، butter وغیرہ۔ایک لیٹر گائے کے دودھ میں تقریباً بارہ سو مائیکروگرام کیلشیم ہوتا ہے اس کے علاوہ انڈا، مچھلیاں، ہری سبزیاں مثلاً millets (ragi)، cereals، پینے والا پانی، اور کدو (sita phal) میں خاصی مقدار میں کیلشیم ہوتا ہے۔

انجذاب: (absorplion)

تقریباً بیس سے تیس فیصد کیلشیم غذا سے absorb ہوجاتا ہے، اس کے انجذاب کی شرح حیاتین D کی موجودگی میں بڑھ جاتی ہے جبکہ phytates، oxalate، fatty acid کی موجودگی میں کم ہوجاتی ہے۔

قلت (deficiency) :

اس کی کمی سے واضح طور پر کوئی مرض نہیں ہوتا ہے، یہاں تک کہ اگر بہت کم مقدار میں کیلشیم لیا جائے لیکن ساتھ میں حیاتین D کی مناسب مقدار ہو تو کساح (rickets) اور osteomalacia بھی نہیں ہوتا ہے نہ ہی اس کی زیادہ مقدار لینے سے کوئی مضر اثرات مشاہدے میں آئے ہیں۔

یومیہ ضرورت

(requirement) 400 - 500mg /day: روزانہ چار سو سے پانچ سو مائیکروگرام کیلشیم کی ضرورت ہوتی ہے۔

بچوں اور حاملہ عورتوں میں اس کی زیادہ مقدار کی ضرورت ہوتی ہے۔

فاسفورس (phosphorus)

(1) ہڈیوں اور دانتوں کے لیے یہ ضروری ہے۔

(2) یہ تمام طرح کے استحالہ میں اہم کردار ادا کرتے ہیں۔

(3) یہ تقریباً غذا کے مختلف اقسام میں ملتے ہیں اس لئے اس کی کمی شاذ و نادر ہوتی ہے۔

سوڈیم (sodium)

یہ تمام جسمانی رطوبات (body fluid) کا اہم جزء ہوتا ہے۔ ایک تندرست نوجوان کے اندر سو گرام سوڈیم آئن ہوتے ہیں۔ یہ غذا کے مختلف اقسام میں پایا جاتا ہے اور دوران طباخت (cooking) غذا میں سوڈیم، سوڈیم کلورائڈ سالٹ کی شکل میں ملایا جاتا ہے۔ اس کا اخراج پیشاب کے ذریعہ ہوتا ہے جس کا تعین گردہ کرتا ہے اس کے علاوہ پسینے کے ذریعہ بھی خارج ہوتا ہے۔

یومیہ ضرورت:(requirement)

ایک تندرست نوجوان کو اس کی 10-15 gm یومیہ ضرورت ہوتی ہے حالانکہ اس کی مقدار کا انحصار جسمانی ورزش پر ہے۔

پوٹیشیم (potassium)

ایک تندرست نوجوان کے اندراس کی مقدار gm 250 ہوتی ہے یہ بھی غذا میں وافر مقدار میں ہوتی ہے اسلیے اس کی کمی شاذ ونادر ہی ہوتی ہے۔

میگنیشیم (magnesium)

یہ تمام جسمانی خلیات میں موجود ہوتا ہے خاص طور پر خلیات عظمی (bony cells) میں۔ ایک تندرست نوجوان کے اندر gm 25 ہوتا ہے۔ یہ کیلشیم اور پوٹیشیم کے طبعی استحالہ کے لیے ضروری ہے۔

قلت (deficiency):

اس کی کمی سے پرانے شرابیوں (chronic alcohlic)، toxemias of pregnancy، cirrhosis of liver، malnututAn ، malabsorption syndrome میں دیکھنے کوملتا ہے۔

یومیہ ضرورت:

200-300 mg کی ضرورت ہوتی ہے۔

آیرن (فولاد) (iron)

micronutrient میں سب سے زیادہ اہم element آئیرن ہے۔ ایک تندرست نوجوان کے اندر تین سے چار گرام ہوتا ہے۔ جس کا 60-70 فیصد حصہ خون کے اندر رہتا ہے۔ جسے Hb کے ذریعہ معلوم کیا جاتا ہے۔ اور باقی ایک سے ڈیڑھ گرام جسم میں جمع رہتا ہے ایک گرام haemoglobin کے اندر 3.34 mg آئیرن ہوتا ہے۔

افعال (Function):

بہت سارے افعال انجام دیتا ہے جو درج ذیل ہیں۔

1- haemoglobin کی تشکیل۔

2- دماغی نمو دوافعال کے لیے ضروری ہے۔

3- عضلاتی حرکات اور جسمانی حرارت کو متوازن رکھتا ہے۔

4- catecholamine metabolism

نوٹ: ویسے اس کا فعل خاص ہے آکسیجن کا (transport ofoxygen) انتقال اور خلیاتی تنفس (cell respiration) ہے۔

قلت (defficiency):

اس کی کمی سے براہ راست immunesystem متاثر ہوتا ہے۔

T. Cell کی کمی ہوجاتی ہے اور antibodies کم بنتی ہیں۔

ذرائع (sources):

اسکی دو شکلیں ہیں

1. heam iron, 2. non heam iron

haem iron زیادہ آسانی سے منجذب ہوجاتا ہے بمقابلہ non haem iron کے۔ haem-iron یہ کبد (liver)، گوشت (meat)، مچھلی (fish)، مرغوں (poultry) کے اندر ملتا ہے۔

non haem iron یہ بہت کم مقدار میں دودھ، ہری سبزیوں مثلاً nuts، oil seeds، legumes اس کے علاوہ cereals اور dry fruits میں ملتملتا ہے۔

انجذاب (absorption):

درج ذیل اشیاء انکے انجذاب کی شرح کو کم کرتی ہیں۔ دودھ، انڈا، چائے، غذائی الیاف (dietry fibres) اور غذا میں موجود phosphates، carbonates، oxalates، phytates۔ آئرن کا انجذاب duodenum اور jejunum کے اندر ہوتا ہے، اس لیے ان کا انجذاب ان اعضاء کے افعال پر بھی منحصر ہے۔ ascorbic acid آئرن کے انجذاب کی شرح کو بڑھاتا ہے۔

ذخیرہ اندوزی (storage):

آئرن انجذاب کے بعد جگر، طحال، گردہ اور مخ العظم میں جمع ہوجاتا ہے۔

ضیعان فولاد (iron losses):

ایک تندرست انسان کے اندر آیئرن کی یومیہ ضیعان ایک گرام ہوتا ہے اور دوران طمث دو گرام آیئرن ضائع ہو جاتا ہے۔

اس کے علاوہ آیئرن کا ضیعان، جریان الدم (haemorrhage) مثلاً دوران طمث اور دوران ولادت ہوتا ہے۔ مرضی کیفیت میں ملیریا، بواسیر، peptic ulcer اور hook worms میں ہوتا ہے۔ موجودہ دور میں آیئرن کے ضیعان کا سب سے اہم سبب IUDs ہیں جو خاندانی منصوبہ بندی کے لیے استعمال کیا جاتا ہے۔

قلت فولاد (iron deficiency):

اس کے تین درجات ہیں۔

1- ذخیرہ اندوزی کم ہو جائے۔

2 latent iron dificiency:- اس درجہ میں جمع شدہ آیئرن ختم ہو جاتا ہے لیکن anaemia نہیں ہوتا ہے۔ اس کا اندازہ خون میں موجود transferrin کی مقدار سے کیا جاتا ہے۔ اس کی طبعی مقدار 30% ہوتی ہے لیکن اس درجہ میں یہ مقدار گھٹ کر 15% سے بھی کم رہ جاتی ہے۔

3- اس درجہ میں آیئرن کی کمی سے پہلے haemoglobin کا بننا متاثر ہوتا ہے اور آخر میں فقر الدم (anaemia) ہو جاتا ہے۔ فقر الدم کی تشخیص haemoglobin کی مقدار سے کی جاتی ہے۔ اگر 10-11g/dl ہے تو indication ہے کہ فقر الدم ہونے والا ہے اور اگر اس سے کم ہے تو فقر الدم ہے۔

یومیہ ضرورت: (requirement)

1- ایک سے بارہ سال کی عمر تک 01 gm / day۔

2 - تیرہ سے سولہ سال کی عمر تک مردوں میں 1.8 اور عورتوں میں 2.4gm۔

3- دوران طمث 2.8gm دوران حمل 3.5gm (دوسرے سہ ماہی میں)۔

4 ۔ دوران رضاعت 2.4 gm اور سن ایاس میں 0.7 gm۔

آیوڈین (iodine)

یہ رسیلات درقیہ (thyroid hormones) کی تشکیل کے لیے ضروری ہیں۔ اس کی تھوڑی سی مقدار جسم انسانی کی نشوونما کے لیے بھی ضروری ہے۔ ایک تندرست نوجوان کے اندر 50 mg آیوڈین ہوتی ہے اور خون کے اندر اس کی مقدار 8-12mg/dl ہوتی ہے۔

ذرائع: سب سے اچھا ذریعہ سمندری مچھلی، سمندری نمک اور cod liver oil ہے۔ تھوڑی سی مقدار میں بہت سی غذاؤں میں جیسے دودھ، گوشت، سبزیاں اور cereals میں بھی موجود ہوتا ہے۔

نوٹ: نوے فیصدی آیوڈین کی ضرورت غذا سے پوری ہوتی ہے صرف دس فیصدی آیوڈین پانی سے ملتی ہے۔

قلت:

اس کی کمی سے سب سے عام بیماری goitre ہے۔ نیز اس کی کمی سے hypothyriodism، دماغی وجسمانی افعال میں خلل، stillbirth، abortion، neurological cretinism, اور myxodema بھی ہو سکتے ہیں۔

یومیہ ضرورت: 150mg/day

فلورین (fluorine)

یہ 96 فیصدی دانتوں اور ہڈیوں میں ملتا ہے کیونکہ ہڈیوں اور دانتوں کی طبعی نشوونما کے لیے یہ ضروری ہے۔

ذرائع:

یہ پینے والے پانی میں ملتا ہے اس کے علاوہ غذاؤں میں سمندری مچھلی، چائے اور cheese کے اندر بھی ہوتا ہے۔

قلت:

اس کی کمی سے dental caries ہو جاتے ہیں۔

یومیہ ضرورت 0.5-0.8 mg

زنک (zinc)

یہ بہت سارے خامرات (enzymes) کا اہم جز ہے۔ اس کے علاوہ pancreas سے انسولین کی تشکیل اور مدافعاتی افعال کے لیے ضروری ہے۔ تھوڑی مقدار میں یہ تمام انسجہ میں پائی جاتی ہے۔

ذرائع:

یہ تمام food stuffs میں ملتا ہے خواہ وہ حیوانی ہو یا نباتی۔

قلت :

1۔ اس کی کمی سے نمو (growth) رک جاتی ہے۔

2۔ جنسی طفلی (sexual infantilism) ہو جاتا ہے۔

3۔ اس کی کمی سے جگر کے امراض، myocardial infraction ، pernicious anaemia اور thalassemia ہو جاتا ہے۔

حیاتین (vitamins)

یہ اضافی غذائی اجزا (accessory food factor) ہیں جو مخصوص قسم کے حیاتیاتی مرکبات(organic compound) ہوتے ہیں صحت کی بقاونشو ونما کے لیے ان کی قلیل مقدار بطور غذا استعمال کرنا ضروری ہے۔ان کو اضافی غذائی اجزا اس لیے کہا جاتا ہے اس لیے کہ یہ توانائی (calories) کے لیے استعمال نہیں ہوتے ہیں بلکہ افعال حیات کو طبعی اور صحت مند رکھنے کے لیے استعمال ہوتے ہیں۔جسم کے اندر یہ حیاتین بایو کیمیائی اعمال میں بطور معاون خامرہ (coenzymes) اہم فعل انجام دیتے ہیں۔ان کی کمی سے بیماری لاحق ہوسکتی ہے اور بالآخر موت واقع ہوسکتی ہے۔حیاتین کی تعمیر وترتیب جسم کے اندر ہوتی ہے لیکن اتنی مقدار میں نہیں ہو پاتی جس سے جسم کی حیاتیاتی ضرورت پوری ہو سکے۔ان کو باہر سے بطور غذا قلیل مقدار میں استعمال کرنا ضروری ہوتا ہے۔چونکہ غذا میں ان کی بہت قلیل مقدار ہوتی ہے اسی لیے ان کو micronutrient کہا جاتا ہے۔

حیاتین کی عمومی خصوصیات

1۔ حیاتین غذا کے نباتی وحیوانی دونوں ذرائع سے حاصل ہوتے ہیں

2۔ عام طور پر غذائی مادوں میں ایک سے زائد حیاتین ہوتے ہیں۔

3۔ جن غذائی مادوں میں شحم یا روغنی اجزاء موجود ہوتے ہیں مثلاً انڈے کی زردی، گھی، مکھن، اور روغنی اجزاء چاہے وہ نباتی ذرائع سے حاصل ہوں یا حیوانی ذرائع سے ان میں شحم میں حل پذیر حیاتین موجود ہوتے ہیں۔

4۔ پھلوں، سبزیوں اور حیوانی ذرائع میں جگر و گردہ میں پانی میں حل پذیر حیاتین ملتے ہیں۔

5۔ حیاتین جسم میں کم و بیش مقدار میں ذخیرہ ہوتے ہیں مثلاً حیاتین (ج) کی خاصی مقدار غدہ کظریہ میں جمع رہتے ہیں جو رسیلات کظریہ کی تیاری میں استعمال ہوتی ہے، حیاتین تحت الجلد اور شحمی ذخائر میں جمع رہتے ہیں۔ اسی طرح بعض حیاتین کی تعمیر امعاء کے اندر ہوتی ہے۔

6۔ حیاتین جسم کے مختلف انسجہ میں روبکار خامراتی نظام میں بطور معاون خامرہ اہم افعال انجام دیتے ہیں۔

7۔ ان کا اخراج ان کی اصلی حالت میں ہوتا ہے یا یہ glucuronde کے ساتھ مل کر مرکب بناتے ہیں جو بالآخر جسم سے خارج ہو جاتے ہیں۔

درجہ بندی (classification)

حیاتین کو ان کی حل پذیری (solubility) کی بنیاد پر دو بڑے حصوں میں تقسیم کیا گیا ہے۔

1۔ شحم میں حل پذیر حیاتین (fat soluble vitamins)

اس میں Vit. A, D, E, K شامل ہیں۔

2۔ پانی میں حل پذیر ہونے والے حیاتین (water soluble vitamins) اس میں vitamin B اور vitamin C شامل ہیں۔

شحم میں حل پذیر حیاتین

(fat soluble vitamins)

حیاتین الف

vitamin A (Retinal)

Vit. A $(C_{20}H_{29}OH)$: حیاتین "A" حیوانی انسجہ میں (Retinal) کی شکل میں پایا جاتا ہے۔ سبزیوں اور نباتی ذرائع سے حاصل ہونے والی غذاؤں میں یہ حیاتین نہیں ملتا ہے لیکن حیاتین "A" کے بنانے کے لیے پیش روحامی حیاتین (provitamins) کی مناسب مقدار مختلف قسم کی سبزیوں میں ملتی ہے۔ یہ زرد اور سرخ کیروٹی نائیڈ الوان (carotenoid pigments) ہوتے ہیں جن کی کیمیاوی ساخت حیاتین "A" کی طرح ہوتی ہے اور جو جگر میں پہنچ کر یہ حیاتین "A" میں تبدیل ہو جاتے ہیں۔

حیاتین A دو شکلوں میں پایا جاتا ہے A اور A2۔ جسم انسانی کے اعتبار سے vitamin A زیادہ اہمیت کا حامل ہے۔ کیمیاوی اعتبار سے ان دونوں میں معمولی تفریق ہوتی ہے۔ حیاتین A2 میں ایک سے زائد یعنی دو ہائیڈروجن کم ہوتے ہیں اند یہ اسی وجہ سے یہ

dehydrogenated یا reduced بھی کہلاتا ہے اور اس کی potency، Vitamin A کے مقابلے میں 40% ہوتی ہے۔

ذرائع:

حیاتین الف (A) صرف حیوانی ماخذوں سے حاصل شحمیات میں اور کیروٹینس جیسے حامی حیاتین سبزیوں میں موجود رہتا ہے۔

حیوانی ذرائع: مکھن، گھی، دودھ، دہی، زردی بیضہ مرغ اور کلیجی میں شامل ہے بعض مچھلیوں کے روغن اس کے اہم ذرائع ہیں مثلاً cod liver oil فی گرام میں 4000-400 IU آئی یو، halibut liver oil فی گرام میں 20,000 آئی یو، 600 ملی لیٹر دودھ میں 2000 آئی یو، فی گرام مکھن میں 20-50 آئی یو، ایک انڈا میں 200 آئی یو۔

نباتی ماخذ: ان میں حیاتین A کی مقدار بہت کم ہوتی ہے۔ نباتی غذاؤں میں ایسے مادے پائے جاتے ہیں جو جسم میں پہنچ کر حیاتین الف میں بدل جاتے ہیں، خاص کر گاجر میں، اسی مناسبت سے اس کو carotenoids کہا جاتا ہے اور یہ provitamin بھی کہلاتے ہیں۔ carotenoids میں سب سے زیادہ مقدار میں بیٹا کیروٹین B-carotine پائی جاتی ہے جس کا ایک سالمہ ٹوٹ کر حیاتین A کے دو سالموں میں بدل جاتا ہے۔ امعاء کی غشاء مخاطی میں ایک خامرہ oxygenase پایا جاتا ہے جو اس تعامل کے لیے ذمہ دار ہے۔ اس کے علاوہ پتے دار سبزیوں مثلاً پالک، چولائی سبز دھنیا کی پتی، کری پتہ، پودینہ اور مولی کے پتوں میں، پکے ہوئے پھل مثلاً آم، پپیتہ، ٹماٹر، اور کدو بھی اس کے ذرائع ہیں۔ جو پتے سبز اور تر و تازہ ہوتے ہیں ان میں carotene کی مقدار زیادہ ہوتی ہے مثلاً بند گوبھی کے باہری سبز پتوں میں بہ نسبت اندرونی سفید پتوں کے اس کی مقدار زیادہ ہوتی ہے۔

افعال: مندرجہ ذیل افعال انجام دیتا ہے۔

1۔ جسم کے بیشتر خلیات کی طبعی نشو و نما کے لیے حیاتین A ضروری ہے۔

2۔ دیکھنے کے عمل (عمل بصر) میں اس کا اہم کردار ہے۔ retina میں rods اور cones خلیات پائے جاتے ہیں۔ rods دیکھنے کا کام انجام دیتے ہیں جبکہ cones رنگوں میں

تفریق کا کام انجام دیتے ہیں۔rods میں retinol پایا جاتا ہے، جو ratinal میں تبدیل ہوجاتا ہے اور opsin کے ساتھ مل کر rhodopsin بناتا ہے یہ مرکب روشنی سے متاثر ہوکر retinaldehyde اور opsin میں ٹوٹ جاتا ہے۔اندھیرے میں یہ عمل برعکس ہوجاتا ہے جس کے نتیجہ میں rhodopsin بنتا ہے۔rhodopsin کے بار بار بننے اور ٹوٹنے کے عمل میں حیاتین A کی کچھ مقدار ضائع ہوجاتی ہے جس کے لیے باہر سے حیاتین A لینا ضروری ہے تاکہ یہ کمی پوری ہوسکے۔

3۔ بشری انسجہ اور غدد میں غیر طبعی تبدیلیوں کو یہ روکتا ہے۔

4۔ عظام کی remodling اور reproduction میں اہم کردار ادا کرتا ہے۔

5۔ طبعی بارآوری (fertility) کو قائم رکھنے میں مدد کرتا ہے۔

6۔ حصاۃ کلیہ (urolithiasis) ہونے سے روکتا ہے۔

قلت کے عوارضات، نقص تغذیہ (deficiency)

1۔اس کی کمی سے xerophthalmia ہوتا ہے جس کی ابتدائی نشانیوں میں xerosis conjuctivitis ہے جس میں conjunctiva موٹی اور pigmented ہوجاتی ہے اور مخصوص smoky appearance ہوتا ہے۔ cornea کا ulcer ہوجاتا ہے جسے keratomalacia کہتے ہیں۔

2۔ شبکوری night blindness کی شکایت ہو جاتی ہے۔

3۔ غدد دمعیہ (lacrimal gland) کا انحطاط ہوتا ہے۔

4۔ عام نشو و نما خاص کر ہیکلی نشو و نما متاثر ہوتی ہے۔

5۔ جلد موٹی اور کھردری ہوجاتی ہے۔غدد شحمیہ اور غدہ عرقیہ متاثر ہوتے ہیں۔

6۔ گردے میں موجود بشرہ غیر طبعی ہوکر قشری (cornified) ہوجاتی ہے، جو حصاۃ کلیہ (renal stone) کی تشکیل میں معاون ہوتی ہے۔

7۔ نظام اعصاب کا انحطاط ہوتا ہے خاص طور پر afferent tract کا۔

8۔ نشو و نما رک جاتی ہے، وزن کم ہونے لگتا ہے۔

9۔ قناۃ غذائی (alimentary canal) کے epithelial cells میں تبدیلیاں شروع ہوجاتی ہیں اور goblet cells ختم ہوجاتے ہیں جس کی وجہ سے اسہال / دست diarrhoea ہونے لگتا ہے۔

نوٹ: حیاتین A کچھ سرطان (cancer) کے ہونے سے بچاتا ہے مثلا جلد اور mammary gland کا۔ اسکی وجہ یہ ہوسکتی ہے کہ یہ epithelial cells کے hyperplasia کو کم کرتا ہے اور سرطان کے مقابل قوت مدافعت کو بڑھا دیتا ہے۔

:hypervitaminosis

بچوں میں مسلسل زیادہ مقدار میں حیاتین الف کا استعمال سمی اثرات کا حامل ہوتا ہے جس کی وجہ سے سردرد، چڑچڑاپن، ثیان اور بھوک کا نہ لگنا شامل ہیں وزن کم ہوجاتا ہے۔ جلد کی atrophy ہوجاتی ہے۔ بال اڑ جاتے ہیں جریان الدم ہوسکتا ہے، آنکھوں میں زخم ہوسکتے ہیں۔

حیاتین الف کا انجذاب:

یہ شحم میں حل پذیر حیاتین ہے۔ اس کے انجذاب کے لیے bile salt کا ہونا ضروری ہے اور یہ حوامضات شحمیہ کے ساتھ امعاء دقیق میں absorb جاتا ہے اور یہاں سے liver میں پہنچ جاتا ہے۔

ذخیرہ اندوزی (storage): اس کا تقریبا 98 فیصد حصہ liver میں ایسٹر کی شکل میں جمع ہوجاتا ہے، کبد کے اندر تقریبا 100mg مقدار جمع کرنے کی صلاحیت ہوتی ہے۔ اس کی کچھ مقدار غدہ ثدی، گردہ اور جلد میں بھی جمع ہوجاتی ہے ان ذخیرہ شدہ مقدار سے نو ماہ تک کی ضرورت پوری ہوسکتی ہے۔

اخراج :

اس حیاتین کا اخراج براہِ براز ہوتا ہے۔

یومیہ ضرورت:

نوجوانوں میں روزانہ 5000 ہزار آئی یو، نمو والے بچوں، رضاعت اور حمل کے دوران ان

کی یومیہ ضرورت 6000-8000 ہزار آئی یو ہوتی ہے۔

vitamin D (calciferol) حیاتین ڈی

یہ حیاتین معدی معوی راہ سے کیلشیم کے انجذاب کو بڑھاتا ہے اور ہڈیوں میں کیلشیم کے جمع ہونے کو بھی کنٹرول کرنے میں مدد کرتا ہے۔

یہ حیاتین کئی شکلوں میں پایا جاتا ہے لیکن انسانی غذا کے مدنظر اس کی اہم ترین شکل cholecalciferol ہے، جو فطری طور پر شحم حیوانی اور مچھلیوں کے تیل میں موجود ہوتی ہے۔ جگر میں حیاتین D3، 25-Hydroxy cholecalceferol میں بدل جاتا ہے اور یہاں سے خون کے ذریعہ گردوں میں پہنچتا ہے، جہاں ایک اور تبدیلی سے گذر کر 1.25 deoxyhydrocholecalciferol میں بدل جاتا ہے جو حیاتین کی فعال (active) شکل ہے اور اسی حالت میں گردوں سے دوسرے اعضاء تک پہنچتا ہے جہاں یہ steriod hormone کی طرح عمل کرتا ہے۔

اس کی ایک شکل نباتی ذرائع سے حاصل ہوتی ہے جو vitaminD2 یا ergocalciferol کہلاتا ہے۔ تحت الجلد میں بھی یہ provitamin، (vitamin D7) dehydrocholesterol کی شکل میں پایا جاتا ہے جو سورج کی شعاؤں (utravoiet rays) کے زیر اثر cholecalciferol میں بدل جاتا ہے۔

یہ حیاتین چونکہ شحم میں حل پذیر حیاتین میں شامل ہے اس لیے صفرا اور حوامض شحمیہ کی موجودگی میں اس کا انجذاب امعاء سے ہوتا ہے انجذاب کے بعد cholecalciferol دو مرتبہ hydroxylation کے عمل سے گذر کر فعال شکل اختیار کر لیتا ہے۔

ذرائع:

حیوانی ذرائع: یہ حیاتین fish liver oil میں کثیر مقدار میں پائی جاتی ہے جیسے cod liver oil میں 100 آئی، یو فی گرام، halibut liver oil میں 1000 آئی یو فی گرام اس کے علاوہ جگر، زردی بیضہ مرغ، دودھ، مکھن، گھی میں بھی پایا جاتا ہے۔

نباتی ذرائع: عام سبزیوں میں یہ حیاتین نہیں پایا جاتا ہے، اس لیے ایسے لوگوں کو دھوپ

میں بیٹھنا چاہیے کیونکہ اس کے حصول کا ایک اہم ذریعہ دھوپ بھی ہے۔سورج کی روشنی کے زیر اثر یہ جلد میں موجود provitamin سے تیار ہوتا ہے۔

یومیہ ضرورت:

سن رضاعت میں 400-800 آئی یو، نوجوانوں میں 400 آئی یو ،دوران حمل ورضاعت میں 400-800 آئی یو۔

نوٹ: ایک ملی گرام کیلسیفیرال = 40,000 آئی یو، اور ایک ملی گرام D3=24000 آئی یو۔

انفعال:

حیاتین D کے حسب ذیل انفعال ہیں۔

1- امعاء سے کیلشیم کے انجذاب میں مدد کرتا ہے۔

2- ہڈیوں اور دانتوں کی نمو اور ان کی تکلیس (calcification) میں مدد کرتا ہے، ساتھ میں خون میں کیلشیم کے توازن کو برقرار رکھتا ہے۔

3- calcium کے انجذاب کے ساتھ phosphates کے انجذاب میں بھی اضافہ ہوتا ہے۔گردوں میں یہ خاص طور پر convoluted tubules پر اثر انداز ہوکر وہاں سے Ca اور phosphate کے انجذاب مکرر کو بڑھاتا ہے جس کے نتیجہ میں خون میں Ca اور phosphate کی مقدار بڑھ جاتی ہے اور پیشاب کے ذریعہ اس کے اخراج میں کمی آجاتی ہے۔

نقص تغذیہ کمی کے اثرات (deficiency signs)

اس کی کمی سے بچوں میں کساح (rickets) اور نوجوانوں میں osteomalacia ہوجاتا ہے۔کساح میں Ca اور phosphate کے جمع نہ ہونے اور براز وبول کے ذریعہ ان کے اخراج کے بڑھ جانے کی وجہ سے ہڈیاں کمزور پڑجاتی ہیں۔

کیلشیم کی کمی سے دانتوں میں dental caries ہوجاتا ہے۔

hypervitaminosis D :

حیاتین D کے کثرت استعمال سے کئی اثر ظاہر ہوتے ہیں۔جن میں عدم اشتہا

(anorexia) غثیان، عطش، drowziness، اور دردِ سر جیسی علامات پائی جاتی ہیں۔ مریض کو ماں میں بھی جا سکتا ہے۔ اختلاج قلب cardiac arrythmia اور سقوطِ کلیہ بھی ہو سکتا ہے۔ اس کے علاوہ دوسرے کئی علامات جیسے متلی، قے، سر درد، اور غنودگی ظاہر ہوتی ہیں۔

حیاتین ای (vitaminE)

اس حیاتین کو ٹوکوفیرال (tocopheral) بھی کہتے ہیں۔ س کے سالمے میں sterol حلقہ (ring) پایا جاتا ہے۔ tocopherol کی تین قسمیں Y,B,X ہیں جن میں tocopherol x سب سے زیادہ فعال ہوتا ہے جس کا فارمولا $C_{29}H_{50}O_2$ ہوتا ہے۔ B میں ایک میتھائل گروپ (CH_3) کم ہوتا ہے اور یہ $C_{28}H_{48}O_2$ سالمی ساخت پر مشتمل ہوتا ہے۔ گاما کی ترتیب B کی طرح ہوتی ہے۔ موجودہ دور میں ڈیلٹا ٹوکوفیرال (delta tocopherol) اور کچھ مرکبات علاحدہ کیے گئے ہیں۔

خصوصیات:

یہ حیاتین طبعی طور پر تیل کی شکل میں پایا جاتا ہے جو O_2 کی عدم موجودگی میں حرارت کو برداشت کرنے کی صلاحیت رکھتا ہے۔ اس حیاتین کی فعالیت الٹراوائیلیٹ شعاؤں اور عمل تکسید (oxidation) کے نتیجہ میں تباہ ہو جاتی ہے۔ یہ حیاتین بہت اچھا antioxidant ہے اور غذا میں موجود دیگر حیاتین کو عمل تاکسد کے ذریعہ تباہ ہونے سے بچاتا ہے۔ حیاتین اور اس کے esters بہ آسانی امعاء صغیرہ سے نمکیات صفراویہ کی موجودگی میں جذب ہو جاتے ہیں۔

ذرائع:

حیوانی ذرائع: انڈا، دودھ، مچھلی اور عضلات میں۔

نباتی ذرائع: یہ نباتی تخم کے روغنیات میں کثیر مقدار میں موجود ہوتا ہے، بالخصوص گیہوں، سویابین، غلہ (corn) اور پتے دار سبزیوں میں، میوے میں مثلاً مونگ پھلی اخروٹ، بادام، کاجو، تل وغیرہ میں۔

افعال:

1- یہ antioxidative اثرات رکھتا ہے جس سے یہ جسم میں ہونے والے غیر ضروری

عمل تاکسد سے حفاظت کرتا ہے۔ جسم کے اندر مسلسل oxidation کا عمل جاری رہتا ہے جس کے نتیجہ میں حرارت وتوانائی حاصل ہوتی ہے۔ آکسیجن کی فراہمی اور دیگر ماحولیاتی وجوہات کی بنا پر بہت سے oxidants بنتے رہتے ہیں۔ جو خلیات کے اندر موجود شحمی مادوں کو oxidise کر کے خلیہ کی تباہی کا سبب ہوتے ہیں۔ oxidiants سے پیدا ہونے والی حرارت عمر کے ساتھ واقع ہونے والی تبدیلیوں کے لیے ذمہ دار ہے۔ حیاتین 'E' جسم میں موجود دیگر antioxidants مثلاً glutatheone کے ساتھ مل کر کام کرتا ہے۔ غشاء خلوی میں موجود polyunsaturated fats کے preoxidation کو روکتا ہے اور اس طرح خلیات کی حفاظت کرتا ہے۔

2۔ عضلات کے طبعی افعال کی انجام دہی کے لیے ضروری ہے۔ اس کی کمی سے عضلات میں dystrophy ہو جاتی ہے جس کی وجہ سے عضلات میں آکسیجن کا زیادہ استعمال ہونے لگتا ہے۔

3۔ جگر میں بعض amino acids کی کمی سے ہونے والی necrosis کو روکتا ہے۔

یومیہ ضرورت (daily requirment)

10-20 mg/day جو طبعی غذا سے حاصل ہو جاتی ہے۔ اس کی ضرورت اس وقت ہوتی ہے جب غذا میں polyunsaturated fatty acids کی مقدار زیادہ ہو۔

نقص تغذیہ / کمی کے عوارضات (deficiency signs)

انسانوں میں اس کی کمی سے کوئی نمایاں مرضی کیفیت ظاہر نہیں ہوتی ہے لیکن RBC پر اس کے اثرات کی وجہ سے haemolytic anaemia پیدا ہو جاتا ہے۔ چوہوں میں اس کی کمی کے اثرات کا مشاہدہ کیا گیا ہے جو حسب ذیل ہے۔

1 - مادہ چوہوں میں اس کی کمی سے بارآور بیضہ ovum fertilized کی تنصیب (implant) تو ہو جاتی ہے لیکن کچھ مدت کے بعد جنین مر جاتا ہے لیکن اگر حیاتین E کی کمی دور کر دی جائے تو طبعی حالت واپس آجاتی ہے۔

2 - نر چوہوں میں اس کی کمی سے خصیتین میں ذبول (atrophy of testis) اور spermatogenesis میں نقص پیدا ہو جاتا ہے۔

3-اس کی کمی سے muscular distrophy ہو جاتی ہے

4-اس کی کمی کے ساتھ selenium کی کمی سے جگر میں necrosis ہو جاتی ہے۔

5- کریات حمراء (RBC) اس کی کمی سے متاثر ہوتے ہیں۔

حیاتین 'ک' (vitamin K)

antihaemorrhagic factors حیاتین K کی نسل میں کیمیاوی مرکبات کا ایک گروہ ہے، حیاتین K کے ایک سے زائد رکن پائے جاتے ہیں جیسے k2,K1 اور K3۔ان میں سے دو اہم ہیں ایک phyto nadione (k1) جو کہ نباتات سے حاصل ہوتا ہے اور دوسرا menquinone (k2) جو کہ جراثیم سے تیار کیا جاتا ہے۔مصنوعی طور پر بھی اس حیاتین کو تیار کیا جاتا ہے تیسرا 2- Methyl- 1,4 Naphtho Ouinance (menadione)K3 جو فطری قسم کی حیاتین K سے تین گنا زیادہ قوی ہوتا ہے۔

نباتی ذرائع: نباتی ذرائع میں اس حیاتین کی کثرت ہوتی ہے جیسے کرم کلہ، پالک قرنفل، سویابین، ٹماٹر وغیرہ۔

قولون کے اندر موجود جراثیم اس کی اہم مقدار تیار کرتے ہیں جو وہاں سے جذب ہو کر دوران خون میں پہنچتی رہتی ہے۔اس کی کمی اس وقت ہوتی ہے جب antiboitics لمبے عرصے تک استعمال کیا جائے، جو قولون میں موجود اس حیاتین کی تیاری کے لیے ذمہ دار flora کو تباہ کر دیتے ہیں۔

افعال:

یہ حیاتین جگر کے ذریعہ Prothrombin، VII، IX اور X کی تشکیل میں مدد کرتا ہے

حیاتین K کی فعالیت الٹراوائیلٹ شعاؤں کے ذریعہ تباہ ہو جاتی ہے۔اس حیاتین کے انجذاب کے لیے نمکیات صفراء کی ضرورت پڑتی ہے لہٰذا جگر کی مختلف بیماریوں میں اس کا انجذاب نہیں ہو پاتا ہے جس کے نتیجہ میں جریان الدم haemorrhage ہو سکتا ہے۔

حیاتین K کی کمی (deficiency):

اس کی کمی سے انجما الدم سے متعلق عوامل کی کمی ہو جاتی ہے، اس کی وجہ سے انجماد الدم کا

فعل ناقص ہوجاتا ہے۔خون میں prothrombin کی کمی ہوجاتی ہے اور جراحت کی صورت میں خون منجمد نہیں ہوتا ہے۔

یومیہ ضرورت:

اس حیاتین کی یومیہ ضرورت 0.4 ug فی کلوگرام جسمانی وزن ہوتی ہے اور جریان الدم کی صورت میں 5 mg براہ دہن یا انجکشن دیا جاتا ہے۔

پانی میں حل پذیر حیاتین
(water soluble vitamins)
حیاتین ب1 (vitaminB1)

حیاتین B کے متعدد مرکبات ہیں: حیاتین بی antineuritic factor Aneurine,
Thiamine, اور anti Beri Beri factor بھی کہلاتا ہے۔

یہ سفید دانہ دار crystalline مادہ ہے۔ پانی میں حل پذیر ہوتا ہے۔ سوڈگری درجہ حرارت پر جوش دینے سے تیزابی رابطہ میں تباہ نہیں ہوتا ہے لیکن الکلی رابطہ میں جلد تباہ ہوجاتا ہے۔ اس کا سالمہ pyrimidine اور thiazole حلقوں پر مشتمل ہوتا ہے اور عام طور پر thiamine hydrochloride کی صورت میں دستیاب ہے اس کی سالمی ساخت میں sulpher اور ایک بنیادی گروپ amino شامل ہوتا ہے۔

ذرائع:

نباتی ذرائع: اناج کے دانوں کی باہری پرت میں اور مضغہ (embryo) میں بکثرت پایا جاتا ہے۔ دالیں، جوز (nuts) خشک میوہ جات، اور ہری سبزیاں وغیرہ، گاجر، چقندر، شلجم، کاہو، پھول گوبھی، ناشپاتی، مچھلی وغیرہ میں اس حیاتین کی کثرت ہوتی ہے۔

نوٹ: سفید آٹا اور پالش کیے ہوئے چاول میں اس حیاتین کی مقدار کم ہوتی ہے۔

حیوانی ذرائع: یہ حیاتین بہت کم ہوتا ہے البتہ ایسٹ اور انڈے کی زردی (egg yolk) میں مناسب مقدار میں پایا جاتا ہے۔

انجذاب (absorption):

اس حیاتین کی آزاد حالت میں امعاء صغیرہ سے بآسانی انجذاب ہوتا ہے اس کی بہت کم مقدار ذخیرہ ہوتی ہے اسلیے اسے روزانہ لینا ضروری ہے۔

یومیہ ضرورت: اس حیاتین کی یومیہ ضرورت کا انحصار استحالہ توانائی پر ہے تین ہزار کیلوری پیدا کرنے کے لیے اس حیاتین کی 1.8 ملی گرام ضرورت ہوتی ہے۔ دوران حمل ورضاعت اور ریاضت کثیر کے دوران اس کی زیادہ ضرورت ہوتی ہے شیر خوار بچوں کے لیے یومیہ 0.4 mg ملی گرام اور سن بلوغت کے وقت 1.3 mg ملی گرام ضرورت پڑتی ہے۔

افعال : (functions)

تھائمن کا پائیروفاسفیٹ thiamine pyrophosphate ایک معاون خامرہ ہے جو ایک مخصوص لحمین کے ساتھ بندھا رہتا ہے، جو L-lipoic acid اور Mg کے ساتھ مل کر فعال خامرہ carboxylase بناتا ہے یہ خامرہ L-Ketoglutaric acids، pyruvic acids اور دیگر keto acids کے decarboxydation کے لیے ذمہ دار ہے دماغ اور انسجہ میں شکر (sugar) کے آخری عمل تکسید (oxidation) میں ایک اہم رول ادا کرتا ہے۔ اس حیاتین کی عدم موجودگی سے پائیروک ایسڈ اور لیکٹک ایسڈ (pyruvic acid, lactic acid) نہیں ٹوٹ پاتے اور اسی لئے خون اور انسجہ میں ان ترشوں کا اجتماع ہوجاتا ہے۔ حیاتین B1 کی کمی کی زیادہ تر علامات ان ترشوں کے غیر طبعی اجتماع کے سبب ہوتی ہیں۔ یہ حیاتین نشائی اور لحمی اجزاء کے بننے کے نظام میں مددگار ہوتے ہیں۔

نقص تغذیہ (deficiency signs):

اس حیاتین کی کمی سے بیری بیری نامی بیماری پیدا ہوتی ہے۔ اس کو خشک، رطب، قلبی اور مخلوط چار قسموں میں تقسیم کیا جاتا ہے۔

1۔خشک بیری بیری اس قسم میں بنیادی طور پر peripheral neurophathy پائی جاتی ہے اور اس کے مزمن مریضوں میں حسی وحرکی اعصاب میں demyelination یا degeneration ہوتا ہے جس کی وجہ سے عضلات میں wasting ہوتی ہے اور عصب راجع ودیگر autonomic nerve بھی متاثر ہوتے ہیں۔

2-رطب بیری بیری: اس میں تہیج (odema) سب سے اہم ہے جو بہت جلد اطراف اسفل، چہرہ بطن اور اختلاج نمایاں ہوتا ہے۔ چلنے پر پنڈلیوں میں درد محسوس ہوتا ہے جو پنڈلیوں میں lactic acid کے اجتماع کی طرف اشارہ کرتا ہے۔

3۔ قلبی بیری بیری: اس میں اختلاج کے ساتھ pulse pressure بھی بڑھ جاتا ہے اور congestive cardiac failure سقوط دوران خون (circulatory failure) ہو جاتا ہے۔

4۔ مخلوط قسم (mixed type): اس میں اطراف میں odema ہو جاتا ہے خاص کر ٹانگوں میں۔

اشتہا کا ضائع ہونا، بدہضمی، شدید قبض، معدی ومعوی خطہ کا کمزور ہونا، خون میں lactic and pyruric acids کا اجتماع اور اسی اجتماع کی بنیادی وجہ سے قلبی اور نظام عصبی وعضلاتی علامات رونماں ہوتی ہیں، پیر اور ٹانگوں کے عضلات میں tenderness کے ساتھ ساتھ کر کھڑاہٹ (atoxia) اور ضعف عضلہ کی شکایت لاحق ہوتی ہے۔ یہ خرابیاں نشائیہ کے کم استعمال اور توانائی کی کم پیدائش کی وجہ سے لاحق ہوتی ہیں، دماغ، ساق دماغ اور رطوبت دماغیہ نخامیہ میں pyrovic acid کا اجتماع ہوتا ہے۔

حیاتین "ب2" Vitamin B2 (ribofalvin)

یہ ایک فلیون ماخذ (flavin derivative) رائبوفلیون (riboflavin) نارنگی زرد مرکب ہوتا ہے جو D-rebitol یا a-ribose اور ایک isoalloxazine یا flavin مادہ پر مشتمل ہوتا ہے۔ یہ پانی میں حل پذیر ہے۔ تیزابی یا معتدل ماحول میں یہ حرارت کو برداشت کر لیتا ہے جب کہ الکلی ماحول میں حرارت کے زیر اثر ٹوٹ کر تباہ ہو جاتا ہے۔

ذرائع:

نباتی ذرائع: سبھی اناج اور سبز پتے دار سبزیوں میں، گیہوں کی بھوسی اور مشروم اس کے اہم ذرائع ہیں۔

حیوانی ذرائع: دودھ، جگر، گردہ، گوشت، انڈا میں پایا جاتا ہے

افعال (functions):

1۔ یہ نشوونما کے لیے ضروری ہے۔

2۔ دردن خلوی استحالی نظام میں بطور معاون خامرہ ایک اہم کردار ادا کرتا ہے۔ یہ طبعی اعتبار سے flavin mononucleotide(FMA) اور flavin(FAD) adenine dinucleotide نامی دونوں معاون خامرے (coenzymes) کی تشکیل کے لیے انجہ میں فاسفورک ایسڈ کے ساتھ مخلوط ہوتا ہے۔ F.M.A اور F.A.D کی صورت میں oxidative phosphorylation میں hydrogen carriers کی شکل میں عمل کرتا ہے اور خامرہ پر مشتمل اس حیاتین کو flavoprotein کہا جاتا ہے

3۔ یہ لحمیات اور حوامض شحمیہ کے استحالوی عمل میں حصہ لیتا ہے۔

یومیہ ضرورت:

ایک تندرست نوجوان کو روزانہ 1.5 mg ملی گرام سے 1.8 ملی گرام کی ضرورت ہوتی ہے اس کی مقدار خوراک کم یا زیادہ توانائی کی ضرورت پر منحصر ہوتی ہے کیونکہ یہ استحالوی نظام میں حصہ لیتا ہے۔ فی ایک ہزار کیلوری (حرارے) کے لیے یومیہ اس کی ضرورت 0.6 mg ہوتی ہے۔

نقص تغذیہ کی کے عوارضات

اس کی کمی سے بالخصوص دہن متاثر ہوتا ہے اور منہ کے زاویہ پر شقوقیت (cheilosis) ہو جاتی ہے۔ ہونٹوں پر چھالے بنتے ہیں، angular stomatitis ہوتی ہے۔ التہاب لسان (glossitis) ہوتی ہے۔ آنکھوں میں keratitis ہوتی ہے، corneal opacity ہوتی ہے۔ قرنیہ کے عروق پھیل کر نمایاں (vascularisation) ہو جاتے ہیں، روشنی ناگوار لگتی ہے، photophobia ہو جاتا ہے۔ جلد خشک اور scaly ہو جاتی ہے۔ نمو رک جاتا ہے، ناک کے دونوں

جانب sebacious مادہ خشک ہو کر بند ہو جاتا ہے۔ اس کے علاوہ قئی، اسہال، عضلاتی سختی اور بدہضمی کی شکایت رہتی ہے۔

حیاتین "ب6" Vit. B6 (pyridoxin)

اس کے تین مرکبات ہیں:

pyridoxin، pyridoxamine/ اور pyridoxal ہیں جن کے افعال بھی یکساں ہیں۔ تینوں مرکبات حیاتین "B6" کے نام سے جانے جاتے ہیں اور ان کے افعال قدرتی ومصنوعی دونوں کے یکساں ہیں۔ انسانوں میں اس کی فعال شکل pyridoxal phosphate ہے جو بہت سے خامراتی نظاموں میں بطور معاون خامرہ حصہ لیتا ہے اور حوامض لحمیہ کے استحالہ میں حصہ لیتا ہے۔

یہ حیاتین ایک سفید دانہ دار مادہ ہوتا ہے۔ پانی میں حل پذیر ہوتا ہے جو القلی اور تیزابی دونوں ماحول میں حرارت سے متاثر نہیں ہوتا ہے۔

ذرائع:

نباتی ذرائع: تخم، پتے دار سبزیوں، مختلف قسم کے اناج کے انکھوے germs of various grain، اخروٹ، کیلا اس کے اہم ذرائع ہیں۔

حیوانی ذرائع: گردہ، جگر، انڈے کی زردی، گوشت، خمیر

افعال (functions):

1- pyridoxine خلیات میں pyridoxal phosphate کی شکل میں موجود ہوتا ہے اور حوامض لحمیہ اور لحم کے استحالہ سے متعلق ہونے والے بہت سے کیمیاوی تعامل کے لیے ایک معاون خامرہ (coenzyme) کی طرح کام کرتا ہے۔

2۔ اس حیاتین کا سب سے اہم کام لحمیادوں کی تخلیق کے transaminations کے وقت امدادی خامرہ کا کام کرتا ہے۔

3۔ یہ غشاء الخلیہ کے ایک سرے سے دوسرے سرے تک کچھ حوامض لحمی کا نقل وحمل کرتا ہے۔

4- یہ لحمیات اور نشائیات سے شحمیات تخلیق کرنے میں مدد کرتا ہے۔

5- یہ سیرین (serine) اور (glycine) کے آپسی تبادلہ میں بھی کچھ حد تک حصہ لیتا ہے

نقص تغذیہ یا کمی کے اثرات:

اس کی کمی سے التہاب جلد (dermatitis)، cheilosis، التہاب لسان (angular stamatitis)، معدی معوی خرابیاں، hypochronic microcytic anaemia، نقص تولید، اعصاب میں degenration اور عضلات میں ہزال ہوتا ہے۔

یومیہ ضرورت:

نوزائیدہ میں 3 mg، بالغوں میں دو ملی گرام جو عام غذا سے پوری ہو جاتی ہے۔

کثرت حیاتین (hypervitaminosis):

اس حیاتین کی زیادہ مقدار مثلاً 200 ملی گرام یا اس سے زیادہ مسلسل کئی ہفتوں تک استعمال کرائی جائے تو اس کے سمی اثرات میں sensory polyneuropathy ہوتی ہے۔

حیاتین "ب 12"
Vit. "B12" (Cobamide)

اسے cyanocobalamin اور cobamide کہتے ہیں۔ اس حیاتین کے سالمہ میں cobalt کا جوہر ہوتا ہے۔ یہ سرخ قلمی مرکب کی شکل میں پایا جاتا ہے جو پانی میں حل پذیر ہوتا ہے۔ اس کے سالمہ کا مرکزی حصہ metalloporphyrine پر مشتمل ہوتا ہے۔ اس کے انجذاب کے لیے معدہ کے parietal cell سے افراز پانے والے عامل Castles intrinsic factor کا موجود ہونا ضروری ہوتا ہے۔ حیاتین ب 12 جس کو عامل خارجی extrinsic factor بھی کہتے ہیں عامل داخلی کے ساتھ منسلک ہو کر لفائفی (ileum) میں موجود مخصوص binding site سے جذب ہو جاتا ہے۔ انجذاب کے بعد یہ حیاتین مصل الدم (blood plasma) میں مخصوص لحمی حامل (carrier protein) سے وابستہ ہو کر مختلف جسمانی ساختوں میں پہنچتا ہے اس کی کچھ مقدار مخ العظم میں پہنچ کر کریات حمراء کے maturation میں حصہ لیتا ہے اس کا اخراج بول و براز میں ہوتا ہے۔

ذرائع:

نباتی ذرائع: نباتی ذرائع میں یہ حیاتین نہیں پایا جاتا ہے۔

حیوانی ذرائع: سبھی حیوانی انسجہ میں موجود ہوتا ہے۔ جگر، گردہ، زردی بیضہ مرغ، دودھ اور عصارہ لحم میں پایا جاتا ہے۔

افعال:

1- کریات حمراء کی تشکیل اور اس کی پختگی (maturation) کے لیے ضروری ہے۔

2- مخ العظم میں اس کے عمل سے کریات بیضاء اور صفیحات دمویہ (platelets) میں اضافہ ہوتا ہے۔

3- حوامض نواتی (neuclic acid) کے بننے میں کردار ادا کرتا ہے۔

4- pernicious anaemia کو روکتا ہے اور فقر الدم میں ظاہر ہونے والی عصبی علامات کو دور کرتا ہے۔ spinal cord کے degenaration کو روکتا ہے۔

5- methylation کے تعامل میں، جس میں ایک کیمیاوی مادہ سے میتھائل گروپ نکل کر دوسرے مادہ کے ساتھ وابستہ ہو جاتا ہے، اہم کردار ادا کرتا ہے۔

6- نشائی اجزاء کی شحمی اجزاء میں تبدیلی کو ممکن بناتا ہے۔

7- یہ حیاتین خورد بینی جسم (micro-organism) جسے lactobacillus کہتے ہیں، کی نشو و نما میں مدد کرتا ہے۔

نقص تغذیہ/قلت:

اس کی کمی سے حسب ذیل عوارضات ظاہر ہوتے ہیں۔

1- اس کی کمی سے megaloblastic anaemia اور pernicious anaemia ہوتا ہے۔

2- hyperglycaemia (کثرت سکری فی الدم) ظاہر ہوتا ہے۔

3- نمو کی رفتار میں سستی، چڑچڑاپن، گھبراہٹ ہوتی ہے۔

4- التہاب لسان (glossitis) مخاطی ذبول (mucosal atrophy) اور spinal cord کے posterior lateral columns میں degenration ہوتا ہے۔

یومیہ ضرورت:

ایک سے دو مائیکروگرام استعمال کرنے سے اس کی کمی دور ہو جاتی ہے۔

حیاتین ''ج'' Vit. C (ascorbic acid)

حیاتین C (ascorbic acid) L. glucose کے سالمے سے کافی مشابہت رکھتا ہے اوراس کے oxidation سے dehydroascarbic acid حاصل ہوتا ہے۔ منافع الاعضائی طور پر دونوں ہی فعال شکلیں ہیں۔ یہ دوبارہ reduce ہو کر ascorbic acid میں بدلنے کی صلاحیت رکھتا ہے۔ یہ حرارت سے بہت جلد تباہ ہو جاتا ہے۔ اسی طرح القلی رابطہ میں اور ہوا کی موجودگی میں حرارت پہنچانے پر جلد تباہ ہو جاتا ہے۔ لیکن عدم موجودگی یا بند رڈھکے ہوئے برتن میں پکانے سے اس کی تباہی کے امکانات کم ہوتے ہیں یہ امعاء سے بہت جلد جذب ہو جاتا ہے اور جسم اصفر (corpus leuteum) کبد، غدہ نخامیہ اور غدہ کظریہ میں ذخیرہ ہوتا ہے ذہنی تناؤ (stress) یا غدہ کظریہ کے قشری حصے سے افراز کی زیادتی کی صورت میں اس کی ذخیرہ شدہ مقدار میں نمایاں کمی آجاتی ہے، جس کی بنا پر یہ خیال کیا جاتا ہے کہ ذہنی دباؤ کی صورت میں جسم مدافعاتی نظام میں یہ حیاتین اہم کردار ادا کرتا ہے۔

ذرائع:

نباتی ذرائع: تازے پھل خاص طور پر citrus fruits (کھٹے پھل) جیسے سنترہ، لیموں، اناناس، پپیتہ، ٹماٹر، امرود، ہری مرچ، گوبھی، بند گوبھی، سلاد، پالک، تمام پھلیاں، آلو، دالیں، چنا، مٹر وغیرہ۔

حیوانی ذرائع: دودھ، گوشت اور مچھلی میں اس حیاتین کی قلیل مقدار پائی جاتی ہے۔

افعال:

1 - یہ خلیات میں ہائیڈروجن حامل (hydrogen carrier) کی شکل میں عمل کر کے oxidation اور reduction میں اہم کردار ادا کرتا ہے چنانچہ نشائی استحالہ اور pyruric acid کے تاکسد میں مدد کرتا ہے۔

2 - مختلف انسجہ جیسے fibroblast اور osteoblast کی تشکیل کرنے والے خلیات

کے صحیح عمل کے لیے اہم کردار ادا کرتا ہے۔

3- بین الخلیاتی مادوں مثلاً لحمین مخاطی (mucoprotein) اور کولیجن کو مختلف انسجہ میں طبعی حالت میں رکھنے کے لیے ذمہ دار ہے اور اس عمل کے صحیح طور پر نہ ہونے کی صورت مسوڑھوں سے خون نکلتا ہے جسے scurvy کہتے ہیں۔

4- کریات حمراء کے maturation میں معاون ہوتا ہے۔

5- folic acid کو folinic acid میں تبدیل کرنے میں مدد کرتا ہے۔

6- یہ قشر کظر یہ adrenal cortex اور gonadal hormone کے رسیلات کی تیاری میں حصہ لیتا ہے۔

قلت / کمی، نقص تغذیہ :

اس حیاتین کی کمی سے scurvy نامی مرض ہو جاتا ہے۔ اس کے اندر حیاتین کی کمی سے hydroxylation نہ ہونے کی وجہ سے hydroxy protien تیار نہیں ہو پاتی ہے جس کی وجہ سے connetive tisssue میں collagen کی تعمیر ٹھیک سے نہیں ہوتی ہے چنانچہ اندمال کی رفتار سست پڑ جاتی ہے اور عروق دمویہ سے جریان الدم ہونے لگتا ہے۔

یومیہ ضرورت:

بچوں میں 30-80 mg، نوجوانوں میں 100 mg، دوران حمل ورضاعت 150 mg۔ جسمانی ذخیرے میں محض تین مہینے تک اس حیاتین کی ضرورت پوری کرنے کی صلاحیت ہوتی ہے۔

nicotinic acid, niacin, niacinamide

اسے pellagra preventing factor (P.P factor) بھی کہتے ہیں۔ nicotinic acid جسم میں amide میں تبدیل ہو جاتا ہے اور انسجہ میں یہ زیادہ تر niacinamide کی شکل میں موجود ہوتا ہے۔ niacinamide دو امدادی خامرات nicotinamide adenine dinucleotide (NAD) اور nicotinamide adenine dinucleotide phosphate (NADP) کی مدد سے ہائیڈروجن قبول کرتا ہے اور

glucose کے oxidation کے بہت سے مراحل میں مدد کرتا ہے۔ .N.A.D،
alcoholdehydrogenase خامرہ کے ساتھ بھی کیمیاوی تعامل میں حصہ لیتا ہے۔

یہ سفید دانہ دار مادہ ہے۔ یہ حرارت سے یا پکانے سے ضائع نہیں ہوتا ہے۔ پانی میں کسی حد تک حل پذیر ہو جاتا ہے لیکن الکلی، الکوحل اور گلائسرائیڈ میں تیزی سے حل پذیر ہوتا ہے۔

افعال:

1 - نمو (growth) کے لیے ضروری ہے۔

2 - یہ جسم میں NAD اور NADP کی شکلوں میں معاون خامرہ کی طرح عمل کرتا ہے۔

اور جسم کے استحالی نظام میں oxidation اور reduction کے کیمیاوی تعامل میں حصہ لیتا ہے۔

3- یہ نشائی اجزاء سے شحمیات کی تشکیل میں مدد کرتا ہے۔

4- مرکزی نظام اعصاب پر عمل کر کے چہرے کے عروق دمویہ میں انسباط پیدا کر کے چہرے کی رنگت میں نکھار لاتا ہے۔

ذرائع:

نباتی ذرائع: ہری سبزیاں، مٹر، پھلیاں، ٹماٹر، دالوں کی بھوسی وغیرہ میں وافر مقدار میں موجود ہوتا ہے۔

حیوانی ذرائع: جگر، گردہ، مچھلی، گوشت اور خمیر وغیرہ ہیں۔

قلت / کمی، نقص تغذیہ:

1- اس حیاتین کی کمی سے pellagra ہو جاتا ہے، اس کے علاوہ سوءِ ہضم کی علامات جیسے اسہال، کھٹی ڈکار وغیرہ ہو جاتی ہیں۔

2- مخصوص قسم کے التہاب جلد (dermatitis) ,sun burn جیسے سرخ حصے جلد کے کھلے ہوئے حصوں بالخصوص گردن پر پائے جاتے ہیں۔ مزمن ہونے کی صورت میں جلد پھٹ جاتی ہے۔ رطوبت رستی ہے کھرنڈ جم جاتا ہے اور قروح بن جاتے ہیں۔

3- التہاب لسان ہو جاتا ہے۔ منہ کا ذائقہ کڑوا ہو جاتا ہے۔

4-اعصابی مرض جیسے غشی آنا اور دیوانگی کی علامت بھی ملتی ہیں۔

یومیہ ضرورت:

ڈیڑھ ملی گرام سے 1.8 ملی گرام کی ضرورت ہوتی ہے۔

حیاتین ب-3 Vit. B 3 (pantothenic acid)

یہ b-alanine اور b--Dimethyl butyric acid, a- y-dilydroxy کے peptide سے مرکب ہے۔

ذرائع:

نباتی ذرائع: گیہوں کی بھوسی، مٹر، میٹھے ٹماٹر، راب وغیرہ۔

حیوانی ذرائع: جگر، گردہ، دودھ، انڈے کی زردی اور خمیر وغیرہ۔

افعال:

یہ شحم کے استحالہ میں مدد کرتا ہے اور کولسٹرول کے precursor ہونے کی حیثیت سے acyl-coenzyme A اسٹر ول رسیلات تیار کرتا ہے۔ یہ حمرۃ الدم کی حیاتی تخلیق میں مدد کرتا ہے۔

یومیہ ضرورت:

روزانہ کی غذاؤں میں 10 mg کی مقدار میں یہ موجود ہوتی ہے۔

قلت رکمی (deficiency):

انسانوں میں اس حیاتین کی کمی کے واضح علامات ابھی تک نہیں ملے ہیں کیوں کہ تقریباً سبھی غذاؤں میں اس کی وافر مقدار موجود ہوتی ہے۔

فولک ایسڈ (folic acid)

یہ حیاتین سبز پتیوں میں بکثرت پایا جاتا ہے اسی مناسبت سے اس کا نام folic acid رکھا گیا ہے لاطینی زبان میں folium پتی کو کہتے ہیں۔ یہ حیاتین کیمیاوی اعتبار سے مختلف مادوں کا گروہ ہے جس میں سب سے زیادہ pteroyiglutamic acid (P.G.A.) ہوتا ہے، جو کہ pterin سے مشتق ہے۔ یہ paraamino benzoicacid اور glutamic acid کو متصل

کرتا ہے۔غذا میں موجود اس کے ایک سالمہ میں glutamic acid کے ایک سے سات سالمے پائے جاتے ہیں جو ہضم کے دوران الگ ہو جاتے ہیں۔

ذرائع:

نباتی ذرائع: ہری پتوں دار سبزیاں، مثلاً پھول گوبھی۔

حیوانی ذرائع: جگر، گردہ۔

افعال:

1- مختلف حیاتیاتی نظاموں (biological system) میں hydroxy meltyl گروپ کو منتقل کرنے میں folic acid امدادی خامرہ کی شکل میں عمل کرتا ہے جیسے thymine اور purine تخلیق میں۔

2-DNA کے بنانے میں حصہ لیتا ہے۔

3- RBC کی پختگی (maturation) میں اور Vit. B12 کے ساتھ حوامض نواتی (neuclic acid) کی تیاری میں اہم کردار ادا کرتا ہے۔

4-ان تمام کیمیاوی تعاملات میں اہم کردار ادا کرتا ہے جن میں کاربن ایٹم ایک مادے سے دوسرے کیمیاوی مادے میں منتقل ہوتے ہیں۔

یومیہ ضرورت:

50-100 mg تک لیکن حاملہ عورتوں میں 300 mg مقدار تک یومیہ ضرورت ہوتی ہے۔

قلت / کمی، نقص تغذیہ:

س کی کمی سے حاملہ عورتوں میں megaloblastic aneamia ہو جاتا ہے لیکن چوہے اور بندروں میں اس کی کمی سے نمو رک جاتی ہے۔ قلت دم اور قلت کریات بیضاء (leukopenia) کی شکایت ہو جاتی ہے۔

حیاتین۔ایچ (Vit. H (biotin

بائیوٹین ایک heterocyclic sulphur containing پر مشتمل

monocarboxylic acid ہے جو valeric acid سے مشتق ہے۔ یہ carboxylase کے لیے معاون خامرہ کی شکل میں کام کرتا ہے جو کاربن ڈائی آکسائیڈ کے fixation میں مدد کرتا ہے۔

ذرائع:

نباتی ذرائع: گوبھی، مٹر وغیرہ۔

حیوانی ذرائع: گردہ، جگر، خمیر، زردی بیضہ مرغ۔

نوٹ: کچے انڈے کی سفیدی میں اس حیاتین کے مخالف ایک مادہ پایا جاتا ہے جس کو avidine کہتے ہیں وہ اس حیاتین کے اثرات کو باطل کر دیتا ہے۔

افعال:

carboxylase خامرہ کے ساتھ معاون خامرہ کی طرح کام کرتا ہے، اس طرح carboxylation تعامل میں حصہ لیتا ہے اور urea، pyrimidine اور fatty acid کی تیاری میں مدد کرتا ہے۔ حوامض لحمیہ میں serine, threonine, aspartic acid کے deamination میں معاون ہوتا ہے اور purine کے بنانے میں استعمال ہوتا ہے۔

یومیہ ضرورت:

150-300 mg جو روزانہ استعمال ہونی والے غذاؤں سے پوری ہوجاتی ہے۔

قلت رکمی رنقص تغذیہ :

1- چوہوں اور کتوں میں اس کی کمی سے التہاب جلد ہوسکتا ہے جس سے غشاء مخاطی اور جلد زردی مائل ہوجاتی ہے۔

2- اس کی کمی سے خون میں cholestrol کی مقدار بڑھ جاتی ہے۔

Vit."P" citrin, rutin, hesperidin

یہ پانی میں گھل جاتا ہے حیاتین P کے ساتھ کئی مرکبات کی فعالیت سے esculin/rutin بنتا ہے یہ انتہائی موثر ہوتا ہے۔

ذرائع:

یہ حیاتین بناتی ذرائع سے حاصل ہوتا ہےاور حیاتین C کے ساتھ رہتا ہے۔

طریقۂ عمل:

ایسے مادے جن میں حیاتین P پایا جاتا ہے عروق شعریہ کو براہ راست منقبض کرنے کی صلاحیت رکھتے ہیں۔

یہ حیاتین عروق شعریہ کی کمزوری کو دور کرتا ہے اور نفوذ پزیری (permeability) کو بڑھاتا ہے۔

افعال:

یہ عروق شعریہ کی طبعی نفوذ پزیری (permeability) اور مدافعت (resistance) کو قائم رکھتا ہےاور حیاتین C کے کام کو طاقت دیتا ہے۔

قلت رکمی، نقص تغذیہ:

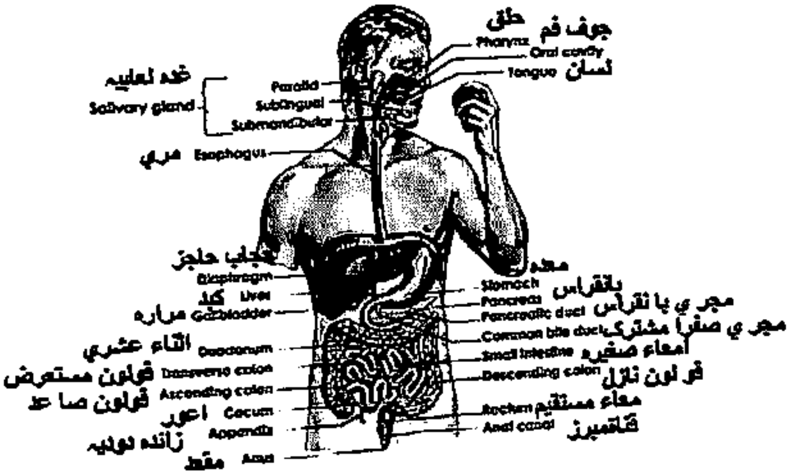
اس حیاتین کی کمی سے scurvy میں جریان الدم ہوتا ہے۔اگر حیاتین C کے ساتھ ساتھ حیاتین P بھی استعمال کرایا جائے تو خون بہنا بند ہو جاتا ہے۔

ڈاکٹر فاروق احمد دار

باب۔2

نظام ہضم (Digestive System)

جسم انسانی ایک کثیر الخلیاتی (multicellular) ساخت ہے جو تاحین حیات فعال و متحرک رہتی ہے اور جس کے لیے مسلسل توانائی کی ضرورت ہوتی ہے۔ ہمارا جسم توانائی کی ضرورت اپنے اطراف کے ماحول سے غذائی اجناس کی شکل میں حاصل کرتا ہے۔ جو غذا ماحول میں دستیاب ہے وہ بجنسہ ہمارے خلیاتی نظام میں استعمال نہیں ہوسکتی۔ اس کے قابل استعمال بنانے کے لیے قدرت نے جسم میں ایک مکمل اور مربوط نظام رکھا ہے جو نظام ہضم یا نظام انہضام کہلاتا ہے۔ اس نظام کا ایک بڑا اور اہم حصہ لمبی نالی کی شکل میں جسم میں واقع ہے جس کے دونوں سرے جسم سے باہر دہن (oral orifice) اور مبرز (anal orifice) کی شکل میں کھلتے ہیں۔ غذا جب اس نالی میں سے ہوکر گزرتی ہے تو اس کے ہضم کے لیے درکار رطوبات ہضم اس میں شامل ہوکر غذا کے ہضم میں حصہ لیتے ہیں اور جس کے نتیجہ میں غذا کے بڑے اور پیچیدہ سالمے (complex molecules) ٹوٹ کر ایسے چھوٹے اور سادہ سالموں میں بدل جاتے ہیں جو غذائی نظام میں استر (lining) کرنے والی غشاء مخاطی (mucous membrane) سے بآسانی جذب ہوکر خون میں شامل ہوجاتے ہیں اور وہاں سے یہ جسم کی توانائی کے حصول کے لیے مختلف انسجہ میں پہنچتے ہیں۔



خاکہ نمبر1

ساخت (structure) :

قنات غذائی (alimentary canal) مری (oesophagus)، معدہ، اثناءعشری (duodenum)، امعاء صغیرہ وامعاء کبیرہ پر مشتمل ہوتی ہے۔ ان کی ساخت ان کے افعال کے اعتبار سے مختلف ہوتی ہے۔ تاہم پوری قنات غذائی میں بعض ساختیں مشترک ہیں جن کو چار طبقات میں منقسم کیا جاسکتا ہے۔ (خاکہ نمبر2)

1۔ طبقہ مصلیہ (serosa / tunica adventita)

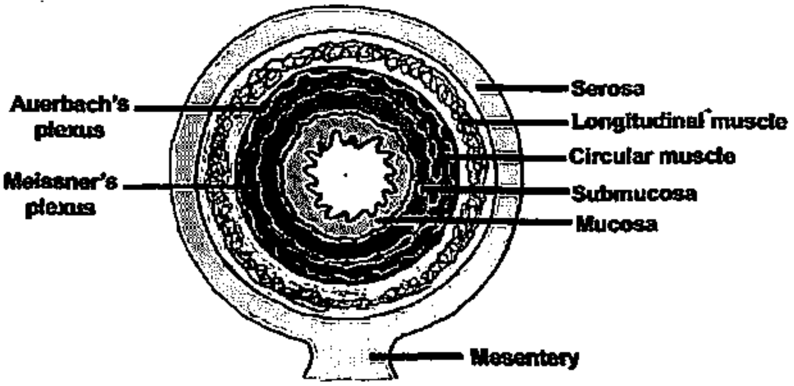
اس طبقہ میں ورقی (leafy) ساختوں کے علاوہ بڑے عروق دمویہ ولمفاویہ اور اعصاب پائے جاتے ہیں۔ قنات غذائی پر جہاں جہاں باریطون (peritonium) کا استر ہوتا ہے وہاں اس طبقہ کو مصلیہ serosa یا serous layer کہتے ہیں۔

2۔ طبقہ عضلیہ (tunica muscularis)

عضلی ریشے دو طرح منظم ہوتے ہیں جس کی وجہ سے اس کے دو ذیلی طبقات بن جاتے ہیں۔ اس طبقہ کے باہری حصے کے عضلاتی ریشے عمودی (longitudinal) اور اندرونی ذیلی طبقے کے عضلاتی ریشے دوری (circular) نظم پر ہوتے ہیں۔ ان عضلاتی ریشوں کا نظم امعاء کبیرہ میں

تسلسل کی بجائے فصل سے ہوتا ہے۔ چنانچہ عمودی ریشوں کی تین پٹیاں (bands) بن جاتی ہیں جو شریطہ قلونی (taeniae colic) کہلاتی ہیں۔ اس طرح دوری ریشوں میں فصل کی وجہ سے قولون کی شکل تھیلی نما (pouch like) ہو جاتی ہے۔

معدے کی ساخت میں عضلاتی ریشوں کے تین طبقات پائے جاتے ہیں تیسرا اور زائد طبقہ ترچھے (oblique) ریشوں پر مشتمل ہوتا ہے۔



خاکہ نمبر-02

قنات غذائی کے عضلاتی ریشے عام طور پر غیرارادی ہوتے ہیں البتہ لسان، حلق (pharynx) اور مری (oesophagus) کے ابتدائی ایک تہائی ریشے عصبی نظم کے اعتبار سے ارادی ہوتے ہیں۔ اسی طرح external anal sphinctor بھی ارادی ہوتا ہے۔

3۔ طبقہ تحت الغشاء (submucosal layer)

اس طبقہ کی ساخت میں نسیج خلوی (areolar tissue) پایا جاتا ہے جس میں عروق دمویہ و لمفاویہ ،اعصاب اور مخصوص حصوں میں غدد پائے جاتے ہیں۔

4۔ طبقۂ غشائی/غشاء مخاطی (mucous membrane)

اس طبقہ میں بشری استوانیہ مخطط (stratified squamous epithelium) یا بشری عمودیہ (columnar epithelium) کا استر ہوتا ہے۔ submucous layer اور mucous membrane کے درمیان عضلاتی ریشے پائے جاتے ہیں۔ ان ریشوں کی ترتیب

بھی اندرونی جانب دوری اور باہری جانب عمودی ہوتی ہے۔استر کرنے والے بشری خلیات صفیحہ (lamina propria) پر قائم ہوتے ہیں۔اس طبقہ میں کریاتِ لمفاویہ (lymphocytes) اورعقو دلمفاویہ(lymphnodes) بھی پائے جاتے ہیں۔

رطوباتِ ہضم(digestive juices)

غذا کے ہضم کے لیے ایسے مادوں کی ضرورت ہوتی ہے جو اس کے بڑے اور پیچیدہ سالموں کو بتدریج چھوٹے اور قابل انجذاب سالموں میں بدل دیں۔جسم انسانی میں پانچ رطوبات مترشح ہوتی ہیں جو حسب ذیل ہیں:

لعاب دہن (saliva)، رطوبت معدی (gastric juice)، رطوبت بانقراس (pancreatic juice)،صفراء (bile)،اور رطوبت معوی / intestinal juice) (succus entericus)۔ ایک سے زائد رطوبات کی ضرورت اس لیے ہوتی ہے کہ غذا میں ہضم کی تبدیلی بتدریج اور مرحلہ دار ہوتی ہے۔دوسرے یہ کہ غذا بالعموم ایک سے زیادہ مادوں پر مشتمل ہوتی ہے جن کے ہضم کے لیے مختلف رطوباتِ ہضم اور ان کے خامرات(enzymes) درکار ہوتے ہیں۔

لعاب دہن (saliva)

لعاب دہن کا افراز غدد لعابیہ سے ہوتا ہے۔جن کے تین جوڑے غدہ نکفیہ (parotid)، غدہ تحت اللسان (sublingual) اور غدہ تحت الفک submandibular یا submaxillary اور ان کے علاوہ بہت سے چھوٹے چھوٹے غدد فرشِ دہن میں بھی پائے جاتے ہیں۔جوڑے دار غدد کا افراز نالیوں (قنات) کے ذریعہ جوفِ دہن میں ہوتا ہے۔

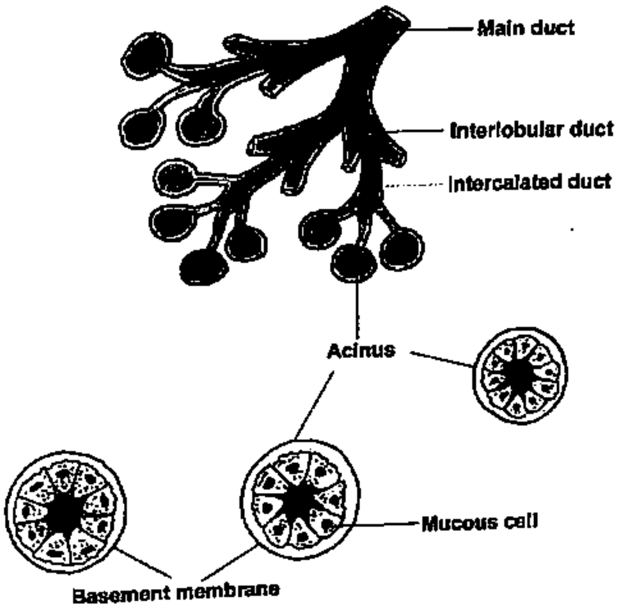
غدد لعابیہ کا افراز اپنی ظاہری شکل وصورت اور کیمیاوی ساخت کے اعتبار سے دو قسم کا ہوتا ہے۔ (1) مائی(serous)اور(2) مخاطی(mucous)

افراز کی نوعیت کے اعتبار سے غدد کی ساخت مختلف ہوتی ہے۔چنانچہ غدد لعابیہ کو بھی ان ہی دو قسموں، مائی اور مخاطی میں تقسیم کیا جاسکتا ہے۔parotid خالصتاً مائی رطوبت دہن کا افراز کرتا ہے اور بقیہ دونوں قسم کے غدد سے مخلوط افراز ہوتا ہے۔

خوردبینی ساخت:

غدد لعابیہ مخصوص قسم کے عنقودی (racemose) غدد ہوتے ہیں جن میں فصیصات (lobules) پائے جاتے ہیں جو حویصلات (alveoli) اور حاجز (septum) پر مشتمل ہوتے ہیں۔ ہر فص یا alveolus غشاء قاعدی (basal membrane) سے محصور ہوتا ہے جس پر خلیات چسپاں ہوتے ہیں جن کی شکل نیزہ جیسی ہوتی ہے (خاکہ نمبر 3)۔ اس کی پتلی نوک حویصلاتی جوف کی جانب ہوتی ہے۔ افرازی خلیات (secretory cells) اور غشاء قاعدی کے درمیان چند ایسے خلیات بھی منتشر پائے جاتے ہیں جن کے مادہ حیات زوائد کی شکل میں لمبے اور چپٹے ہوتے ہیں نیز ان میں باریک عضلاتی ریشے پائے جاتے ہیں۔ ان خلیات کو عضلی بشری خلیات بستیہ (myo-epithelial basket cell) کہتے ہیں۔ ان خلیات کی ساخت کے مدِ نظر یہ خیال کیا جاتا ہے کہ ان کے عضلاتی ریشوں میں انقباضی کیفیت کی وجہ سے حویصلات میں موجود رطوبت بآسانی خارج ہو جاتی ہے۔ افرازی خلیات میں ایک گول نواۃ کسی قدر قاعدہ خلیہ کی جانب پایا جاتا ہے۔ مادۃ الخلیہ میں رنگین مادہ بھی پایا جاتا ہے جو متوازی کناروں کی شکل میں منظم ہوتا ہے اور یہ ایسے حبیبات پر مشتمل ہوتا ہے جن میں RNA پایا جاتا ہے۔ باقی غدد کے خلیات مصلیہ (serous cell) میں نواۃ سے بالائی جانب متعدد باریک ذرات جن کو افرازی حبیبات (zymogen granules) کہتے ہیں، پائے جاتے ہیں۔ یہ حبیبات نسبتاً غیر شفاف اور گہرے رنگ کے نظر آتے ہیں۔ مخاطی غدد کے خلیات (خلیہ مخاطی/mucous cell) کا نوات قاعدہ خلیہ کی جانب واقع ہوتا ہے اور چپٹا ہوتا ہے۔ نیز ان خلیات میں مادۃ اللون (chromidial substance) بھی نسبتاً کم ہوتا ہے اور ان خلیات کے مخاطی حبیبات (mucenogen granules) نسبتاً بڑے اور تعداد میں کم ہوتے ہیں۔

مخلوط غدد (mixed glands) کی ساخت میں مائی اور مخاطی دونوں قسم کے خلیات پائے جاتے ہیں جن میں غشاء قاعدی پر مخاطی خلیات مرتب ہوتے ہیں۔ غشاء قاعدی اور خلیات مخاطی کے درمیان دبے ہوئے مائی خلیات پائے جاتے ہیں جن کی ہلالی شکل کی مناسبت سے ہی ان کو ہلال غیانوژی (crescents of Giannuzzi) یا demiunes کہتے ہیں۔



خاکہ-3

parotid gland کا افراز ایک خاص قنات (جس کو قنات اسٹینسن duct of Stensen کہتے ہیں) کے ذریعہ ہوتا ہے جو اندرونِ دہن دوسری بالائی داڑھ کے مقابل عارض میں کھلتی ہے۔

غدد تحت اللسان میں مخاطی خلیات زیادہ ہوتے ہیں اور submandibular غدہ میں مائی خلیات زیادہ پائے جاتے ہیں۔ submandibular gland کا افراز قنات وارٹن (duct of wharton) کے ذریعہ ہوتا ہے جو فرشِ دہن میں لسان کے نیچے اور وترہ (franulum) کے دونوں جانب کھلتی ہیں۔ غدد تحت اللسان کا افراز متعدد نالیوں کے ذریعہ وترہ (franulum) کے دونوں جانب ہوتا ہے جو قناۃ ریوینس (revinis) کہلاتی ہے۔

مائی و مخاطی لعاب دہن کا فرق

لعاب دہن مائی رقیق ہوتا ہے چنانچہ اس میں ٹھوس اجزا کم اور پانی کی مقدار زیادہ پائی جاتی ہے۔ خامرات اس میں زیادہ پائے جاتے ہیں۔ مخاطی لعاب غلیظ اور چپچپا ہوتا ہے۔ اس میں ٹھوس

اجزاءاور مخاط نسبتاً زیادہ ہوتے ہیں جبکہ پانی اور خامرات نسبتاً کم پائے جاتے ہیں۔

افرازی قناۃ کی ساخت اور اس کا تصرف

لعاب دہن کا افراز جن قناۃ کے ذریعہ ہوتا ہے ان کی ساخت میں بتدریج تبدیلی واقع ہوتی ہے۔ قناۃ کے فصوص سے متصل حصے میں بشری مکعبیہ (cuboidal epithelium) کا استر ہوتا ہے۔ ان خلیات کا نوات بڑا اور مادہ خلیہ کی مقدار کم ہوتی ہے۔ اس میں حبیبات پائے جاتے ہیں جن کی تعداد بھی نسبتاً کم ہوتی ہے۔ اس سے مسلسل حصہ قناۃ درون الفصوص (interlobular duct) کہلاتی ہے۔ اس میں بشری عمودیہ استر کرتی ہے جس کے خلیات کی شکل چھتر نما ہوتی ہے، ان کا نواۃ مرکز میں واقع ہوتا ہے۔ خلیات کا قاعدی ایک تہائی حصہ مخطط (striated) ہوتا ہے۔ یہ حصہ آگے افرازی حصہ سے مسلسل ہوتا ہے جو قناۃ اخراجی (excretory/ intercalated duct) کہلاتا ہے۔ اس حصہ کا بشری استر دو طبقات پر مشتمل ہوتا ہے جن میں اندرونی طبقہ کے خلیات چپٹے اور بیرونی عمودی ہوتے ہیں۔ یہ استر قناۃ کے دہانے پر sratified squamous میں بدل جاتا ہے۔

لعاب دہن جب قناۃ غذائی سے گزرتا ہے تو اس کی کیمیاوی ترکیب میں بھی قدرے تبدیلی واقع ہوتی ہے۔ رطوبت میں سے پانی اور کسی قدر سوڈیم جذب ہوجاتا ہے اور اس میں پوٹیشیم، کیلشیم اور آیوڈین کا اضافہ ہوجاتا ہے۔

لعاب دہن کی کیمیاوی ترکیب

لعان دہن کا یومیہ افراز 1200-1500 mL تک ہوتا ہے۔ لیکن یہ افراز یکساں اور متواتر نہیں ہوتا۔ رطوبت کا غالب حصہ غذائی رسد سے وابستہ ہوتا ہے جب کہ خلوءِ معدہ کی حالت میں افراز کی مقدار بہت کم ہوجاتی ہے جو زبان اور جوف دہن کو نم رکھنے اور گفتگو میں مدد کے لیے خارج ہوتی ہے۔ لعاب دہن کا ردِ عمل (reaction) عام طور پر تیزابی اور اس کا pH 6.02 سے 7.05 کے درمیان ہوتا ہے۔ جب کہ ثقل اضافی 1.002-1.012 کے درمیان ہوتا ہے۔ لعاب دہن میں پانی کی مقدار 99.5% اور ٹھوس اجزاء 0.5% ہوتے ہیں جن میں مندرجہ ذیل مرکبات شامل ہیں:

غیر نامیاتی مادے

سوڈیم کلورائیڈ (NaCl)، الکلائن فاسفیٹ (Na_2HPO_4) ایسڈ فاسفیٹ (NaH_2Po_4) کیلشیم کاربونیٹ (Ca_2CO_3) کیلشیم فاسفیٹ (Ca_2Po_4) پوٹیشیم تھایوسائنیٹ (KCNS) ان مادوں کی عمومی مقدار تقریباً 0.2% ہوتی ہے۔

خلیاتی اجزا

خلیہ خمیریہ (yeast cell)، جراثیم (bacteria)، احادیۃ الخلیہ (protozoa) اور مردہ بشری خلیات پائے جاتے ہیں۔

نامیاتی مادے

ان میں خامرات شامل ہیں جن میں سب سے اہم خامرہ نشائی لعابی (ptyaline)، کاربونک ان ہائی ڈریز (carbonic enhydrase)، فاسفیٹیز (phosphatase) اور lysozyme نیز مخاطین (mucin)، یوریا، حوامض لحمیہ، کولسٹرول، حیاتین اور ہوائی اجزا میں آکسیجن، نائیٹروجن اور کاربن ڈائی آکسائڈ شامل ہیں۔

افعال

لعاب دہن کے اہم افعال حسب ذیل ہیں

1۔ یہ زبان اور دہن کو نم رکھنے اور گفتگو میں مدد کرتا ہے۔ بعض حالات میں جبکہ لعاب دہن کا افراز کم ہوجاتا ہے بولنے میں دشواری ہوتی ہے اور گفتگو کی روانی متاثر ہوتی ہے۔ ایسا بالعموم گھبراہٹ اور شدت جذبات میں ہوتا ہے۔

2۔ غذائی مادہ کو چبانے میں مدد کرتا ہے۔ اس کی مدد سے غذا بآسانی گول لقمے کی شکل اختیار کرلیتی ہے جس سے اس کا نگلنا آسان ہوتا ہے۔ غذا کے نگلنے کے عمل کے دوران غذائی راستوں (مری) کو چکنا کرنے میں یہ اہم کردار ادا کرتا ہے۔

3۔ زیادہ گرم اور مہیج اشیاء خوردنی کی مضرت کو کم کرتا ہے اور جوف دہن اور وہاں موجود اعضاء کے بشری استر کو ممکنہ نقصان سے محفوظ رکھتا ہے۔

4۔ اس کا مسلسل افراز جوف دہن میں موجود غذا کے باقی ماندہ ذرات کو دھو کر صاف

کر دیتا ہے اور اپنے تیز ابی ردِعمل کی وجہ سے وہاں جراثیمی افزائش کو روکتا ہے۔

افعال ہضم:

لعاب دہن کا خامرہ نشائی (ptyaline) ابلے ہوئے نشاستہ پر اثر انداز ہوتا ہے اور اس کو مالٹوز میں بدل دیتا ہے۔ مالٹوز کو مزید ہضم ہونے کے لیے دوسرے خامرے مالٹیز (matlase) کی ضرورت ہوتی ہے جس کی قلیل مقدار لعاب دہن میں پائی جاتی ہے اور جو مالٹیز کو گلوکوز (glucose) میں تبدیل کرنے کی صلاحیت رکھتا ہے۔ احساس ذائقہ میں بھی لعاب دہن اہم رول ادا کرتا ہے۔ ٹھوس غذائی اجزا اس کے ساتھ محلول شکل اختیار کر لیتے ہیں۔ یہ محلول حالت احساس ذائقہ کے لیے ضروری ہے۔ اس لیے کہ صرف محلول ہی غنچہ ذائقہ (taste buds) میں داخل ہوسکتا ہے۔

لعاب دہن میں بعض اجزا کا اخراج بھی عمل میں آتا ہے جیسے بھاری فلذات (heavy metals) مثلاً پارہ (Hg)، سیسہ (Pb)، آرسینک (As)، بسمتھ (Bi) نیز آیوڈین (I_2)۔ تھایوسائنیٹ (CNS) تمباکو نوشی کرنے والوں کے لعاب دہن میں نمایاں مقدار میں خارج ہوتا ہے۔

دیگر افعال میں لعاب دہن میں موجود لائسوزائم (lysozyme) جراثیم کی غشاء الخلیہ کو تحلیل کر کے ان کو تباہ کر دیتا ہے۔ سائنائڈس بھی جراثیم کش خصوصیت کے حامل ہیں۔ بعض جانوروں میں لعاب دہن کے اخراج سے توازن حرارت میں بھی مدد ملتی ہے۔ کتا اور بھیڑ موسم گرما میں زبان نکال کر ہانپتے ہیں اس طرح ان کی زبان پر موجود لعاب دہن جسمانی حرارت کے زیر اثر بخارات بن کر اڑتا رہتا ہے اور نتیجے کے طور پر اس سے جسم کی حرارت ضائع ہوتی ہے اور جانوروں کو گرمی سے راحت ملتی ہے۔

لعاب دہن کے افراز کا میکانیہ (mechanism of secretion)

لعاب دہن کا افراز ایک منظم اور مربوط نظام پر منحصر ہے جو بنیادی طور پر نظام عصبی کا حصہ ہے۔

لعابی مراکز مخ (medulla) اور جسر (pons) کے reticular formation میں

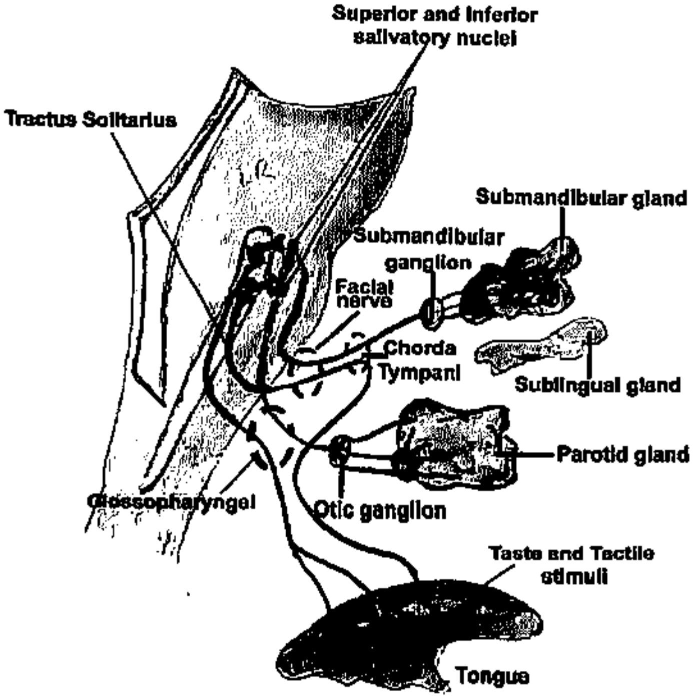
پائے جاتے ہیں۔ یہ مراکز دو ہیں: لعابی مرکز اعلیٰ (superior salivary nucleus) اور لعابی مرکز اسفل (inferior salivery nucleus)۔

غدد لعابیہ کی عصبی پرورش شرکی اور جارشرکی (parasympathetic &) sympathtic) دونوں قسم کے عصبی ریشوں سے ہوتی ہے۔

جارشرکی عصبی پرورش

غدد تحت الفلک اور تحت اللسان کی جارشرکی عصبی پرورش کے لیے عصبی ریشے مرکز لعابی اعلیٰ کے نواۃ سے آتے ہیں۔ جو عصب وسطیٰ (nervous intermedius) سے آگے آکر geniculate ganglion سے گریز کرتے ہوئے عصب وجہی (facial nerve) کے ساتھ آگے بڑھتے ہیں اور بعد میں اس کی شاخ chorda tympani کے ساتھ نیچے اتر کر جوف دہن میں پہنچتے ہیں اور وہاں عصب لسان کے ساتھ تحت الفک عقدہ پر ختم ہوجاتے ہیں یہاں سے post ganglionic ریشے نکلتے ہیں جو غدہ تحت الفک اور غدہ تحت اللسان کی عصبی پرورش کرتے ہیں۔ غدہ نکفیہ (parotid) کی جارشرکی پرورش کے لیے بیش عقدہ ریشے (pre ganglionic fibre) مرکز لعابی اسفل جس کے قریب نویں عصب دماغی کا dorsal nucleus واقع ہوتا ہے، سے نکل کر نیچے اترتے ہیں اور نویں عصب دماغ (glossopharyngeal nerve) کے ذریعہ آگے بڑھ کر tympanic شاخ کی صورت میں الگ ہوجاتے ہیں جو tympanic plexuses سے گزر کر lesser superficial petrossal nerve کی صورت میں عقدہ اذن (otic ganglion) پر ختم ہوتے ہیں۔ اس عقدہ سے بعد عقدی ریشے (post ganglionic fibre) نکلتے ہیں جو پانچویں عصب دماغی کی auriculo temporal شاخ کے ذریعہ غدہ نکفیہ کی پرورش کرتے ہیں۔ (خاکہ نمبر 4)

غیر شرکی ریشوں کی تحریک سے عروق میں انبساط اور افراز میں اضافہ ہوتا ہے۔



خاکہ نمبر-4

شرکی عصبی پرورش

غدہ لعابیہ کی شرکی پرورش کے لیے ذمہ دار ریشے نخاع کے صدری ایک اور دو حصوں (T1 &T2 سے نکل کر صدری تین اور چار کے anterior route سے باہر نکل کر عقدہ عنقی اعلیٰ (superior cervical ganglion) میں ختم ہوتے ہیں۔ یہاں سے بعد عقدی ریشے نکل کر شرائین کی دیواروں کے ساتھ ساتھ غدد لعابیہ کی پرورش کرتے ہیں۔ اسکی عصبی تحریک کے نتیجہ میں لیس دار اور غلیظ لعاب دہن کا افراز ہوتا ہے جس میں ٹھوس اجزاء نسبتاً زیادہ پائے جاتے ہیں اور غدہ کے عروق میں انقباض ہوتا ہے۔ جار شرکی اعصاب کی تحریک کے نتیجہ میں افرازی مادہ acetylcholine transmitter ہے اور اسی مناسبت سے یہ عصبی ریشے cholenergic

کہلاتے ہیں۔ جارشری عصبی تحریک کے نتیجہ میں افراز رقیق ہوتا ہے جس میں ٹھوس اجزا کم ہوتے ہیں اور خامرات کی مقدار نسبتاً زیادہ پائی جاتی ہے۔

تجربات

لعاب دہن کے افراز کے میکانیہ کے مشاہدہ کے لیے جانوروں میں بعض تجربات کیے جاتے ہیں۔ عام حالات میں لعاب دہن افراز پا کر غذا میں شامل ہوتا رہتا ہے جس کی وجہ سے مختلف تحریکات کے نتیجہ میں ہونے والے افراز کی مقدار اور کیمیاوی نوعیت معلوم کر پانا مشکل ہوتا ہے۔ چنانچہ یہ ضروری ہے کہ لعاب دہن کے افراز پر مختلف عوامل کے اثرات کا مشاہدہ کرنے کے لیے ایسا نظم کیا جائے کہ لعاب دہن غیر مخلوط اور پوری مقدار میں حاصل ہو سکے۔ اس کے لیے غدہ نکفیہ کی قناۃ Stensen's duct کو عارض کے اندر کی بجائے باہر کی جانب عمل جراحی کی مدد سے موڑ لیتے ہیں یا اس قناۃ میں ایک نلکی ڈال کر افراز کو باہر برتن میں جمع کر لیتے ہیں۔ اس قسم کے عمل جراحی کے بعد جو کہ بالعموم جانوروں میں کیا جاتا ہے، مختلف تحریکات کا مشاہدہ کیا جاتا ہے۔

تجربات کے نتیجہ میں یہ دیکھا گیا ہے کہ غذا دیے جانے کی صورت میں جانوروں میں لعاب دہن کے افراز میں اضافہ ہوا لیکن جب غذا دینے سے قبل اس جانور کے غدد لعابیہ کی عصبی پرورش مکمل طور پر قطع کر دی گئی تو غذا دینے کے باوجود لعاب دہن کے افراز میں قطعاً اضافہ نہیں ہوا جس سے یہ بات واضح ہو جاتی ہے کہ لعاب دہن کے افراز میں غذائی مادوں کی کیمیاوی ساخت یا کسی ایسے کیمیاوی مادے کا جو لعاب دہن کے افراز پر اثر انداز ہو جسم کے اندر افراز نہیں ہوتا اور لعاب دہن کا افراز خالصتاً ایک انعکاسی عمل ہے جو دو قسم کا ہوتا ہے۔ (1) کسبی انعکاس (condition relfex) اور (2) غیر کسبی انعکاس (uncondition reflex)۔

کسبی انعکاس (condition reflex)

یہ انعکاس غذا کو سونگھنے یا اس کو دیکھنے محض سے تحریک پاتا ہے۔ حالانکہ غذا فی الواقع استعمال نہیں کی گئی ہوتی۔ بعض کسبی انعکاسات وضع بھی کیے جا سکتے ہیں۔ جیسا کہ اپنے تجربات کے لیے پیولوف (Pavlove) نے کیا تھا۔ انھوں نے تجربہ کے دوران جب، جب جانوروں کو غذا فراہم کی اس کے ساتھ گھنٹی بجا کر مخصوص آواز پیدا کرنے کا بھی التزام کیا۔ کچھ دن تک یہ سلسلہ جاری رکھنے

کے بعد انھوں نے دیکھا کہ بغیر غذا فراہم کیے مخصوص گھنٹی کی آواز سن کر بھی جانور میں لعاب دہن کا افراز بڑھ گیا۔ یہ افراز میں زیادتی گھنٹی کی آواز سے پیدا ہونے والی انعکاسی تحریک کے سبب ہوئی۔

غیر کسبی انعکاس (uncondition reflex)

اس انعکاسی تحریک کا انحصار غذا کی فی الواقع فراہمی پر ہے۔ یہ غذا قناۃ غذائی میں جب مختلف مقامات سے گزرتی ہے تو اس کی تحریک سے لعاب دہن کا افراز ہوتا ہے۔ یہ تحریکات جوف دہن، مری، معدہ اور امعاء ودیگر احشاء سے پیدا ہوتی ہیں۔

غذا کے چبانے، اس کے ذائقہ کے ادراک اور جوف دہن میں استر کرنے والی غشاء مخاطی پر اس کے مہیج اثرات کے نتیجے میں حسی تحریکات پیدا ہوتی ہیں جو لعاب دہن کے افراز کا سبب ہوتی ہیں۔ یہ تحریکات عصب راجع vagus، glossopharyngeal اور trigeminal عصب کی شاخوں لسانی (lingual) حلقی (buccal) اور حنکی (palatine) کے ذریعہ نیز حرکی احساسات chorda tympani کے ذریعہ آتے ہیں۔ ان کا مرکز نخ میں واقع ہوتا ہے۔

غذا کا لقمہ عمل ازدراد (deglutition) کے دوران جب مری سے گزرتا ہے تو وہاں کی ساختوں سے مس کرتا ہوا جاتا ہے جس سے پیدا انعکاسی تحریکات لعاب دہن کا افراز کرتی ہیں۔ ایسی ماہیت المرضی کیفیات میں، جن میں مری کی ساخت میں موجود حسی اعصاب مسلسل تحریک پاتے رہتے ہیں، لعاب دہن کا افراز بھی مسلسل جاری رہتا ہے۔ مثلاً مری کا سرطان' قرحہ مری 'التہاب مری یا مری میں کوئی جسم غریب (foreign body) کا اٹک جانا۔ ان تمام حالتوں میں لعاب دہن کا زیادہ افراز ہوتا ہے جس کی حسی تحریکات عصب راجع (vagus nerve) کے ذریعہ پہنچتی ہیں۔ چنانچہ عصب راجع کی اگر تقطیع کر دی جائے تو اس قسم کا افراز لعاب موقوف ہو جاتا ہے۔

معدہ بھی لعاب دہن کے افراز کے لیے تحریکات کا مبدا ہوتا ہے۔ معدے کی غشاء مخاطی کی تحریک اس کا باعث ہوتی ہے۔ یہ تحریک عام حالات میں غذا کی موجودگی کے نتیجے میں پیدا ہوا کرتی ہے۔ جب کہ بعض ماہیت المرضی کیفیات میں بھی افراز لعاب ہوتا ہے ہر چند کہ معدے میں تحریک کے لیے غذا موجود نہیں ہوتی۔ ایسا بالعموم ورم معدہ، سرطان معدہ میں ہوا کرتا ہے۔

قے سے قبل ہونے والے افراز لعاب کا تعلق بھی اسی قبیل سے ہے۔ احشاء بطن سے بھی لعاب کے افراز کی تحریکات پیدا ہوتی ہیں جیسا کہ کرم شکم کے مریضوں میں یا دوران حمل دیکھنے کو ملتا ہے۔

لعاب دہن کے افراز میں افراط و تفریط

لعاب دہن کا افراز بعض حالات میں زیادہ ہوتا ہے جو کثرت افراز لعاب دہن (hypersalivation) کہلاتا ہے۔ جب کہ وہ حالت جس میں افراز میں قلت یا عدم افراز ہو تفریط لعاب دہن (hyposalivation) کہلاتی ہے۔

کثرت افراز لعاب دہن کو سیلان لعاب (sialorrhoea) بھی کہتے ہیں۔ یہ حالت جوف دہن اور اس کے متعلقہ اعضا مثلاً دندان، لسان میں سرطانی حالت' اور اسی طرح معدہ، بانقراس اور مری کے سرطان میں بھی پائی جاتی ہے۔ قرحہ مری و معدہ، تشنج معدہ اور اعصابی امراض مثلاً schyzophrenia اور مرض پارکنسن۔

معدہ

معدہ اپنی شکل کے اعتبار سے قناۃ غذائی کے دیگر حصوں کی بہ نسبت کسی قدر پھیلا ہوا اور تھیلی نما ہوتا ہے۔ اس کی یہ شکل اس لیے اہمیت کی حامل ہے کہ غذائی رسد اس کے جوف میں کچھ وقت تک ٹھہرتی اور ذخیرہ رہتی ہے۔ معدہ کی وضع مختلف حالات کے پیش نظر تبدیل ہوتی رہتی ہے۔ اس پر جہاں ایک طرف غذا کے موجود ہونے اور نا موجود ہونے کا اثر پڑتا ہے، وہیں فرد کی وضع بھی اس پر اثر انداز ہوتی ہے۔ چنانچہ کھڑے ہونے، بیٹھنے اور لیٹنے کی حالت میں معدہ کی وضع بھی بدل جاتی ہے۔ کبھی یہ انگریزی کے حرف 'J' کی طرح نظر آتا ہے تو کبھی اس کا طولی محور (longitudinal axis) افقی ہو جاتا ہے۔

معدے کے انفعال میں اس کے غذا کو ذخیرہ کرنے کی صلاحیت اہمیت کی حامل ہے۔ معدے کو بنیادی طور پر تین حصوں میں تقسیم کیا جاسکتا ہے۔ فم معدہ (fundus)، جسم معدہ (body) اور اگلا قیف نما حصہ بواب (pyloric region) کہلاتا ہے۔ یہ حصہ آگے کی جانب تنگ ہوتا جاتا ہے اور بالآخر اثناء عشری سے مسلسل ہو جاتا ہے۔ بواب (pylorous) اور اثناء عشری (duodenum) کے مقام اتصال پر عاصرہ بوابی (pyloric sphincter) پایا جاتا ہے جو غذا کے معدے سے اثناء عشری میں پہنچنے کے عمل کو منظم کرتا ہے۔

خوردبینی ساخت:

قناۃ غذائی کے بقیہ حصوں کی طرح معدے کی ساختوں میں بھی چار طبقات پائے جاتے ہیں:

1۔طبقہ باریطون (serosa) : باریطون کی حشوی پرت معدے کا بیرونی طبقہ بناتی ہے جوخم کبیر (greater curvature) اورخم صغیر (lesser curvature) پر پرت کی صورت اختیار کرلیتا ہے جس میں نسیج شحمی (adipose tissue) کی وافر مقدار پائی جاتی ہے جس کوثرب (omentum) کہتے ہیں۔

2۔طبقہ عضلی: اس طبقہ میں عضلاتی ریشے تین پرتوں میں منظم ہوتے ہیں باہری ریشے طولی دوسری پرت کے دوری اور سب سے اندر کے ریشے ترچھے ہوتے ہیں۔ طولی (longitudinal) اوردوری (circular) ریشے جیسے جیسے آگے بڑھتے ہیں مزید گھنے اور مضبوط ہوتے جاتے ہیں۔

3۔طبقہ تحت الغشاء: یہ طبقہ نسیج خلوی پر مشتمل ہوتا ہے جس میں عروق دمویہ ولمفاویہ اور اعصابی ضفیرۃ الفضیلہ (Meissner plexuses)) پائے جاتے ہیں۔تحت الغشائی طبقہ اور غشاء مخاطی کے درمیان عضلاتی ریشوں کی ایک باریک پرت پائی جاتی ہے جس کے باہری ریشوں کی ترتیب طولی اوراندرونی کی دوری ہوتی ہے۔

4۔غشاء مخاطی: یہ طبقہ بشری خلیات پر مشتمل ہوتا ہے جوصفیحہ (lamina propria) پر واقع ہوتا ہے۔اس کی سطح ناہموار ہوتی ہے جس میں چھوٹے چھوٹے مختلف الاضلاع علاقے (area gastricae) پائے جاتے ہیں جوقطر میں ایک تا چھ ملی میٹر ہوتے ہیں۔سکون کی حالت میں غشاء مخاطی شکنون (rugae) کی صورت میں اندر کی جانب لٹکی رہتی ہے۔معدے کے غذا سے پُر ہونے کی حالت میں یہ شکنیں غذا کے وزن اور معدے میں کھنچاؤ کی وجہ سے غائب ہوجاتی ہیں۔غشاء مخاطی میں ایسے چھوٹے چھوٹے گڈھے پائے جاتے ہیں جن کو بآسانی دیکھا جاسکتا ہے۔ان میں غدد معدی کی قناۃ افرازی کھلتی ہیں۔معدے کا بشری استر خلیات عمودی پر مشتمل ہوتا ہے جن میں حبیات مخاطی (mucinogen granules) پائے جاتے ہیں۔غدد معدی میں

مخاطی عنقی خلیات پائے جاتے ہیں جو سطحی بشری خلیات کے پیش رو ہوتے ہیں اور جو بعد میں تکثر اور تمیز کے مراحل سے گزر کر معدے کے غشاء مخاطی خلیات میں تبدیل ہو جاتے ہیں یا مزید اندر کی جانب پہنچ کر غدد معدی کے افرازی خلیات بن جاتے ہیں۔ ان خلیات کے عنقی علاقے سے سطح تک پہنچنے میں دو سے تین دن کا وقت لگتا ہے۔ باور کیا جاتا ہے کہ غشاء مخاطی سے تقریباً پانچ لاکھ خلیات ہر دقیقہ (per minute) جدا ہو کر ہضم و استحالہ سے گزرتے ہیں۔ مری اور معدے کے مقام اتصال پر ہر دو اعضاء کی غشاء مخاطی کے خلیات کا فرق نمایاں ہوتا ہے۔ مری میں بشری استوانیہ مخطط (stratified squamous epithelium) استر کرتی ہے۔ جو اچانک معدے کے خلیات عمودی میں تبدیل ہو جاتی ہے۔ ان دونوں قسموں کے خلیات کے مقام اتصال پر ایک ترچھی لائن نظر آتی ہے۔ معدے کے غشائی طبقہ میں غدد قناتی پائے جاتے ہیں جو معدے کے تینوں مختلف حصوں میں اپنی ساخت و افعال کے لحاظ سے مختلف ہوتے ہیں۔

فم معدہ میں سادہ قناتی غدد (simple tubular gland) پائے جاتے ہیں جو چھوٹے عمودی خلیات پر مشتمل ہوتے ہیں۔ ان کے علاوہ فم معدہ (cardiac end) کے بالکل قریب غدد قناتی عنقودی (tubulo racemose gland) پائے جاتے ہیں جن میں بشری عمودی کا استر ہوتا ہے۔ یہ غدد مخاطی رطوبت کا افراز کرتے ہیں جو اپنے ردعمل میں القلی ہوتی ہے۔

جسم معدہ میں جو غدد پائے جاتے ہیں ان میں بڑے جوف (alveoli) پائے جاتے ہیں جن کی قناۃ چھوٹی اور جن کا استر دراز عمودی مختلف الاضلاع خلیات (polygonal) پر مشتمل ہوتا ہے۔ ان خلیات کو peptic/chief cell کہتے ہیں جن میں بڑے حبیبات پائے جاتے ہیں اور جن سے مولد پیپسین renin/pepsin کا افراز ہوتا ہے۔

مخاطی خلیات

یہ خلیات مکعبیہ (cuboidal) ہوتے ہیں جو مختلف الاضلاع خلیات کے درمیان واقع ہوتے ہیں اور مخاطین (mucin) کا افراز کرتے ہیں۔ ان کے علاوہ oxyntic یا جداری (parietal cell) خلیات بھی ان غدد میں پائے جاتے ہیں جن کی شکل بیضوی ہوتی ہے اور جو chief cell کے مابین غشاء قاعدی پر واقع ہوتے ہیں ان کا نواۃ بھی بیضوی ہوتا ہے۔ یہ عنق

غدد(neck of gland) کے قریب تعداد میں زیادہ اور فم(fundus) کے قریب کم معلوم ہوتے ہیں۔ان خلیات میں بہت چھوٹے حبیات پائے جاتے ہیں جو لون حموضی کو قبول کرتے ہیں۔ان خلیات میں ترشہ معدی(HCl) ترتیب پاتا ہے۔چونکہ ان خلیات کا جوف غدہ سے براہ راست تعلق نہیں رکھتا اس لیے ان کا افراز بہت باریک نالیوں (canaliculi) کے ذریعہ جوف غدہ میں پہنچتا ہے۔

غدد بوابیہ(pyloric gland)

ان غدد کا جوف چھوٹا اور قناۃ لمبی ہوتی ہے جن میں خلیات عمودی کا استر ہوتا ہے۔یہ لیس دار مخاطین کا افراز کرتے ہیں جس کا ردعمل الکلی ہوتا ہے۔نالیوں میں خلیا تمکعبیہ کا استر ہوتا ہے جن میں باریک حبیات پائے جاتے ہیں جن کو secretory granules کہا جاتا ہے۔یہ خلیات عنق غدہ کے اندر گہرائی میں واقع ہوتے ہیں۔کہیں کہیں محب الفضہ خلیات (argentaffin cell) پائے جاتے ہیں۔ یہ غدد جیسے جیسے اثناء عشری کی طرف بڑھتے ہیں بڑے، زیادہ پیچیدہ اور گہرائی میں پیوست ہوتے جاتے ہیں۔

افعال

رطوبت معدی میں پائے جانے والے خامرات فعل ہضم کے لیے ذمہ دار ہیں۔pepsin کے زیر اثر لحمیات نامکمل طور پر ہضم ہوتے ہیں اور peptone و پروٹیوزز میں بدل جاتے ہیں۔ دودھ کو منجمد کرنے والا خامرہ renin (جو بچھڑوں کے معدے میں بکثرت پایا جاتا ہے جس سے بعض لوگ یہ نتیجہ اخذ کرتے ہیں کہ بچوں کے معدے میں بھی اس خامرے کا افراز ہوتا ہے) یا نشاستہ پر اثر انداز ہونے والا کوئی خامرہ رطوبت معدی میں نہیں پایا جاتا۔البتہ لعاب دہن کے خامرہ amylase کا فعل ہضم اس وقت تک جاری رہتا ہے جب تک کہ معدے کا ردعمل ترشہ کے افراز کی وجہ سے اس کو غیر موثر نہیں کر دیتا۔اس فعل ہضم کے نتیجے میں ابلا ہوا نشاستہ مالٹوز (maltose) میں بدل جاتا ہے۔

رطوبت معدی میں شحم غذا کو ہضم کرنے کے لیے گیسٹرک لائپیز (gastric lipase) کا افراز ہوتا ہے جو شحم کو monoglycerride اور فری فیٹی ایسڈ (free fatty acid) ترشہ شحمی

میں تبدیل کرنے کی کمزور صلاحیت رکھتا ہے۔ یہ خامرہ short chain fatty acid پر موثر ہوتا ہے۔ رطوبت معدی میں شامل نمک کا ترشہ (HCl) غذا کو جراثیم سے پاک کرنے کے لیے ذمہ دار ہے۔ اس ترشہ سے غذا کا عمومی تحلل آبی (hydrolysis) ہوتا ہے جس کے نتیجے میں نیشکر (sucrose)، گلوکوز (glucose) اور شکر الثمر (fructose) میں کسی حد تک بدل جاتی ہے۔ pepsinogen اس ترشہ سے فعال حالت pepsin میں بدل جاتا ہے۔ کولے جن (collagen) پروٹین کا جزوی انہضام ہوتا ہے اور یہ جلیٹن (gelatin) میں بدل جاتی ہے۔

شحم کے ہضم میں اس ترشہ کا ایک خاص فعل ہے۔ وہ یہ کہ قطیرات شحم پر پروٹوپلازم (protoplasm) مادہ حیات کا جو غلاف ہوتا ہے یہ ترشہ اس کو تحلیل کر دیتا ہے۔

رطوبت معدی میں عامل داخلی (intrinsic factor) کا افراز ہوتا ہے۔ جو عامل خارجی حیاتین ب 12 (cyanocobalamine) کے انجذاب کے لیے ضروری ہوتا ہے۔

رطوبت معدی میں موجود مخاطین ترشہ نمک و اشیاء مہیجہ (irritants) کے اثرات سے غشاء معدی کو محفوظ رکھتی ہے۔

ان کے علاوہ بعض بھاری فلزات مثلاً سیسہ، بسمتھ اور بعض سمین (toxin) افیون اور دیگر قلوانیات (alkaloids) رطوبت معدی کے ذریعہ خارج ہوتے ہیں اور بعض اشیاء کا انجذاب بھی معدے سے ہوتا ہے (مثلاً بعض دوائیں)۔

افراز رطوبت معدی کے معائنہ کا طریقہ

اس کے لیے روسی ماہر طبیعت پیولوف (Pavlovc) نے ایک طریقہ ایجاد کیا جس میں اس نے معدے کو اس طرح دو حصوں میں تقسیم کیا کہ اس میں ہونے والی کسی بھی تحریک کے نتیجہ میں رطوبت معدی کے افراز پر اثر انداز ہونے والے مختلف عوامل کے اثرات کا جائزہ لیا جا سکے۔ اس طریقہ میں معدے کی دیوار میں اس طرح شگاف دیا جاتا ہے کہ معدے کی غشاء مخاطی کا ایک حصہ ظاہر ہو جاتا ہے اور بقیہ حصے کی اس طرح تدریز (suturing) کر دی جاتی ہے کہ معدے کا بقیہ حصہ غذا کو ذخیرہ کرنے کی صلاحیت رکھتا ہے۔ اس چھوٹے معدے کو بطنی دیواروں سے باہر اس

طرح سے دیا جاتا ہے کہ اس میں ہونے والا افراز بآسانی باہر جمع کیا جا سکے۔ جیسا کہ تصویر میں دکھایا گیا ہے۔

اطعام کاذب (sham feeding)

تجربہ کے لیے اس طریقے کو استعمال کیا جاتا ہے۔ اس میں تجربہ کے لیے منتخب کیے گئے جانور کے مری میں اس طرح شگاف دیا جاتا ہے کہ جو کچھ غذا جانور کھاتا ہے وہ مری کے کٹے ہوئے حصے سے باہر آ جاتا ہے۔ اس طرح ایسی تحریکات سے رطوبت معدہ کے افراز پر اثرات معلوم کرنے میں آسانی ہوتی ہے جن میں غذا فی الواقع معدے کے اندر موجود نہیں ہوتی۔

اطعام کاذب میں جبکہ عصبی پرورش منقطع نہ کی گئی ہو رطوبت معدی کا افراز ڈیڑھ گھنٹے تک برقرار رہ کر ختم ہو جاتا ہے۔ اور اگر عصب راجع منقطع کر دی گئی ہو تو اطعام کاذب کے نتیجے میں رطوبت کا افراز نہیں ہوتا۔ عصب راجع کی تحریک سے بھی رطوبت معدی کا افراز ہوتا ہے۔ خواہ اطعام کاذب نہ کیا گیا ہو۔ اس تحریک کے نتیجے میں رطوبت معدی میں ترشہ نمک اور پیپسین کا ترکز زیادہ ہوتا ہے جب کہ مخاط کا ترکز نمایاں نہیں ہوتا۔ یہ انعکاسی افراز کا غیر اختیاری مرحلہ (conditioned reflex) ہے جو دماغی مرحلہ (cephalic phase) کا ایک جزو ہے۔ چونکہ عصب راجع کولی فی بالفعل (کولی نرجک) ہوتی ہے اس لیے ایسی ٹائیل کولین (acetyl choline) یا اس جیسے اثرات کے حامل کیمیاوی مادوں کے استعمال سے اندرون جسم رطوبت معدی کا افراز بڑھ جاتا ہے۔

افراز کا معدی مرحلہ (gastric phase of secretion)

غذا کے معدہ میں پہنچنے کے بعد رطوبت کے افراز کو دو مرحلوں میں تقسیم کیا گیا ہے۔

انعکاس غیر کسبی (unconditioned relfex): اس انعکاس کے لیے تحریکات غیر اختیاری ہوتی ہیں نیز حواس خمسہ ظاہرہ کی حسی تحریکات بھی اس کا سبب ہوتی ہیں۔ چنانچہ غذا مانوس کی خوشبو کے سونگھنے اور اس کے دیکھنے سے بھی رطوبت معدی کا افراز شروع ہو جاتا ہے۔ اس سلسلہ میں بعض تحریکات وضع بھی کی جا سکتی ہیں۔ جیسا کہ تجربہ کے لیے استعمال ہونے والے جانور کو غذا کسی خاص مقام پر مخصوص برتن میں مہیا کی جائے یا غذا فراہم کرنے کے ساتھ کسی مخصوص

آواز کو پیدا کرنے کا عمل وابستہ کر دیا جائے۔ اگر یہ دستور العمل کچھ عرصہ تک جاری رہے تو اس کے نتیجے میں وضعی تحریک مستحکم ہو جاتی ہے۔ چنانچہ اگر غذا کے مخصوص برتن کو متعینہ مقام پر وقت مخصوص پر رکھا جائے یا غذا کے بغیر وہ آواز پیدا کر دی جائے تو اس سے بھی رطوبت معدی کا افراز شروع ہو جاتا ہے ہر چند کہ غذا فراہم نہ کی گئی ہو۔ اس کا سبب یہ ہے کہ یہ افعال غذا کی فراہمی کے ساتھ چونکہ عرصہ تک منسلک رہے ہیں اس لیے ان کے اعادہ سے رطوبت معدی کے افراز کی تحریک شروع ہو جاتی ہے۔ اس انعکاس کے لیے حسی تحریکات حواس خمسہ ظاہرہ، قوت باصرہ، شامہ اور سامعہ سے آتی ہیں۔ جب کہ حرکی تحریک بھی افراز معدی کا سبب ہوتی ہے۔ دموی شکر کی مقدار میں کمی سے سریر تحتانی (hypothalamus) کو تحریک ہوتی ہے اور نتیجتاً رطوبت کا افراز بڑھ جاتا ہے۔ تحریک کا یہ عمل بھوک کی حالت میں دیکھنے کو ملتا ہے۔ چنانچہ اس افراز کو افراز اشتہاء کہتے ہیں۔ اس افراز کی یہ خصوصیت ہے کہ اس میں pepsin کی مقدار قدرے زیادہ ہوتی ہے مخاط کی مقدار بھی زیادہ ہوتی ہے اور رد عمل تیزابی ہوتا ہے۔ بھوک کی شدت میں اضافہ کے ساتھ افراز میں بھی اضافہ ہوتا ہے جبکہ یہ افراز صدمہ، خوف اور تشویش کی حالت میں ختم ہو جاتا ہے۔ اس افراز کی ترکیب پر غذا کی کیفیت یا کمیت اثر انداز نہیں ہوتی اس لیے کہ یہ غذا کی آمد سے پہلے کا افراز ہے۔

افراز کا کیمیاوی مرحلہ

اطعام کاذب کے نتیجہ میں جو افراز ہوتا ہے وہ محض ڈیڑھ گھنٹہ جاری رہ کر ختم ہو جاتا ہے مگر جب غذا معدے میں پہنچ جاتی ہے تو افراز ڈیڑھ گھنٹے کے بعد تک جاری رہتا ہے اور اس کے اسباب میں مقامی اور راجعی (vagal) اثرات ہیں جو معدے کی دیواروں میں غذا سے پیدا ہونے والے تناؤ سے مرتب ہوتے ہیں۔ ان کے علاوہ بعض کیمیاوی عوامل بھی اس افراز کا سبب ہوتے ہیں جس کی دلیل یہ ہے کہ عصب راجع کی تقطیع کے باوجود معدے میں غذا کے پہنچنے کے بعد افراز جاری رہتا ہے جس کے لیے ذمہ دار رسیلہ (کیمیاوی مادہ) معدین (gastrin) کہلاتا ہے جو کثیر لحمینہ ہے اور جس کے دو مشتقات معدین I (gastrin-1) اور معدین II (gastrin-2) ہیں۔ اس رسیلہ کا افراز امعاء کی غشاء مخاطی سے ہوتا ہے۔ افراز کا کیمیاوی مرحلہ غذائی رسد کے

تین گھنٹے بعد تک جاری رہتا ہے۔اس افراز کی ترکیب اور مقدار پر غذا کی نوعیت باعتبار ترکیب اثرانداز ہوتی ہے۔

رطوبت معدی کے افراز پر غذا کے اثرات

غذا لحمی: غذا میں لحمی مادوں کی زیادہ مقدار کی صورت میں رطوبت معدی کا افراز بھی زیادہ ہوتا ہے۔اوراس کی ترکیب میں نمک کا ترشہ (HCl) اور پیپسین (pepsin) کی مقدار زیادہ ہوتی ہے۔

شحمی غذا: اس کی زیادتی کی صورت میں عموی طور پر رطوبت معدی کا افراز کم ہوتا ہے جس کے لیے ایک کیمیاوی مادہ ذمہ دار ہے جو انترو جیسٹرون (enterogastrone) کہلاتا ہے اور جس کا افراز غشاء معدی سے ہوتا ہے۔

نشاستہ دار غذا: اس کے زیر اثر مجموعی طور پر افراز میں اضافہ ہوتا ہے۔ پھلوں اور ترکاریوں کا عرق، پانی، چائے، کافی اور مصالحہ جات رطوبت معدی کے افراز کو بڑھاتے ہیں۔ معدے میں ہوا کی زیادتی سے اس کی دیواروں میں ہونے والے کھنچاؤ کے سبب افراز میں اضافہ ہوتا ہے۔ چنانچہ فعل ہضم کو تقویت دینے کے لیے ایسے مشروبات استعمال میں لائے جاتے ہیں جن میں ہوا یا گیس بھری ہوتی ہے مثلاً ٹھنڈے مشروبات(cold drinks)وغیرہ۔

مرحلہ معوی:

مختلف تجربات کے نتیجے میں یہ بات سامنے آئی ہے کہ امعاء صغیرہ میں بعض غذائی مادوں کی موجودگی رطوبت معدی کے افراز کو تحریک دیتی ہے۔مثلاً جزوی طور پر ہضم شدہ لحمیات، دودھ، الکحل، عصارہ لحم وغیرہ۔ افراز کا یہ مرحلہ غذائی رسد کے دو سے تین گھنٹے کے بعد شروع ہو کر آٹھ سے دس گھنٹہ کی مدت تک جاری رہتا ہے۔ اس افرازی مرحلہ کے لیے رسیلات (کیمیاوی مادے) ذمہ دار ہوتے ہیں اس لیے کہ عصبی پرورش کے منقطع کردینے کی صورت میں بھی یہ افراز جاری رہتا ہے۔

بعض مادے رطوبت کے افراز کو کم کردیتے ہیں جیسا کہ غذا میں شحمی اجزاء کی افراط کی صورت میں ہوتا ہے۔

مرحلہ بین الہضومہ (inter digestive phase)

طویل فاقہ کی حالت میں بھی معدہ میں ترشہ کی کچھ مقدار کا افراز ہوتا رہتا ہے۔ یہ گمان کیا جاتا ہے کہ یہ افراز رسیلات اور اعصاب سے منظم ہوتا ہے۔ نفسیاتی تحریکات بھی اس افراز پر اثر انداز ہوتی ہیں جو قروح معدہ کا معلوم سبب ہیں۔

افراز کے مختلف مراحل کے درمیان ربط

رطوبت معدی کا افراز مرحلہ دار مگر مربوط نظام کے تحت ہوتا ہے۔ اس کا مطالعہ جانوروں (کتوں) میں کیا گیا ہے۔

غذا کی خوشبو سونگھنے اور اس کو دیکھنے سے افراز رطوبت کی تحریک ہوتی ہے جو افراز کے مرحلہ عصبی کی ابتدا ہے۔ اسی کے تسلسل میں جب غذا فی الواقع دہن میں پہنچتی ہے اور وہاں اس کے چبانے کا عمل ہوتا ہے تو اس عمل کے دوران افراز کی مزید تحریک ہوتی ہے۔ چبانے کے عمل میں ذائقہ کا ادراک اس تحریک کا ایک اضافی پہلو ہے۔ ان تحریکات کے نتیجے میں جو رطوبت افراز پاتی ہے اس میں پیپسین (pepsin) اور ترشہ وافر مقدار میں ہوتے ہیں جو غذا (بالخصوص پروٹین) پر اثر انداز ہو کر اس کو ہضم کرتے ہیں۔ اس ہضم کے نتیجہ میں غذا بالخصوص لحمین کا جو عصارہ تیار ہوتا ہے وہ بواب کی نالی سے گزر کر جب اثناء عشری میں پہنچتا ہے تو وہاں سے معدین کے افراز کو تحریک دیتا ہے جو براہ راست دوران خون میں شامل ہو کر غدو معدی پر اثر انداز ہوتی ہے اور اس طرح افراز کے کیمیاوی مرحلے کی ابتدا ہوتی ہے۔ چنانچہ جتنی مدت تک غذا معدے میں موجود رہتی ہے رطوبت معدی کے افراز کا کیمیاوی مرحلہ بدستور قائم رہتا ہے۔ غذا معدے سے اتر کر جب امعاء میں پہنچتی ہے تو افراز کا معوی مرحلہ شروع ہو جاتا ہے۔ معدہ جب غذا سے بالآخر خالی ہو جاتا ہے تو معدے میں تیزابیت بڑھنا شروع ہو جاتی ۔ اس لیے کہ جب تک غذا معدے میں موجود تھی وہ بفر کے طریقے پر تیزابیت کو بڑھنے سے روک رہی تھی اور جب یہ بفر کا میکانیہ غذا کے معدے سے آگے بڑھ جانے کی حالت میں ختم ہو گیا تو ترشہ نمک کے افراز کے جاری رہنے سے معدے کے ردعمل میں شدت پیدا ہو گئی۔ زیادہ تیزابی رطوبت جب معدے سے اثناء عشری میں اترتی ہے تو وہاں غشاء مخاطی سے enterogastrone کا افراز ہوتا ہے جو دوران خون کے ذریعہ اگزیفک

(oxyntic) خلیات پر اثر انداز ہو کر ترشہ کے افراز کو سست کر دیتا ہے اور رطوبت معدی کے افراز کی بڑھی ہوئی شرح بتدریج کم ہو کر طبعی حالت پر آ جاتی ہے۔

رطوبت معدی کے مختلف اجزا کا افراز

غدد معدی قلبی (cardiac gland) سے مترشح ہونے والی رطوبت معدی کا ردعمل القلی ہوتا ہے جو مقدار میں قلیل اور جس میں مخاط زیادہ ہوتا ہے۔ اسی طرح غدد معدی بوابیہ کے افراز میں بھی مخاط کا غلبہ ہوتا ہے اور یہ بھی اپنے ردعمل کے اعتبار سے القلی ہوتا ہے۔ خامرات اور کلورائڈ کی مقدار اس میں کم ہوتی ہے۔ رطوبت معدی کا غالب حصہ فنڈس (fundus) جسم معدہ اور بواب کے ایک حصہ سے افراز پاتا ہے جس میں ترش رطوبت زیادہ ہوتی ہے۔ خامرات اور کلورائڈ زیادہ مقدار میں پائے جاتے ہیں۔ ترشہ نمک کا افراز ہسٹامن (histamine) کے زیر اثر سب سے زیادہ ہوتا ہے۔ رطوبت معدی میں ترشہ کے افراز میں بتدریج اضافہ کلورائڈ کے افراز میں کمی کا سبب ہوتا ہے۔

معدی خامرات

chief cell کے مادہ حیات میں یہ خامرہ غیر فعال حالت میں پیپسی نوجن (pepsinogen) کہلاتا ہے اور وہ پیش رو خامرہ ہے جو ترشہ نمک (HCl) کے زیر اثر فعال خامرہ پیپسین میں بدل جاتا ہے۔ لیکن القلی ردعمل اور حرارت سے غیر متاثر رہتا ہے۔ تاہم اجزاء معدہ کا ردعمل جیسے ہی القلی سے بدل کر تیزابی ہوتا ہے اور pH 6 سے نیچے آنے لگتا ہے تو پیپسی نوجن خامرہ (pepsinogen) تیزابی ماحول میں از خود فعال ہو جاتا ہے۔ پیپسین خامرے کی فعالیت 2 pH پر اپنے عروج پر ہوتی ہے۔ اور جب اجزاء معدہ کی تیزابیت بتدریج کم ہو کر pH 5 سے زیادہ ہو جاتی ہے تو اس خامرے کی فعلیت بھی ختم ہو جاتی ہے۔ خامرہ پیپسین لحمیات پر اثر انداز ہو کر ان کو ایسڈ میٹا پروٹین (acid meta protein)، پروٹیوزز (proteoses) اور پیپٹون (peptone) حتیٰ کہ بسا اوقات کچھ حوامض لحمیہ اور کثیر لحمینہ (polypeptides) میں بدل دیتا ہے۔ مختلف قسم کے سات خامرے پیپسی نوجن سے علاحدہ کیے جا چکے ہیں جن میں سے پانچ fundus میں اور دو pyloric antrum میں پائے جاتے ہیں۔ انہی میں سے پیپسی نوجن I

(pepsinogen-one) کو gastricsin بھی کہتے ہیں۔ پیپسین کے افراز کی تحریک بنیادی طور پر اعصاب کے ذریعہ ہوتی ہے۔ ایسی ٹائل کولین (acetylcholine)، پائی لوکارپین (pylocarpine) اور کسی حد تک gastrin پیپسین کے افراز کو بڑھاتے ہیں۔ یہی وجہ ہے کہ افرازِ معدہ کے پہلے مرحلہ میں جس کی تحریک بنیادی طور پر عصبی ہوتی ہے، پیپسین کا افراز زیادہ ہوتا ہے جو بتدریج کم ہوتا جاتا ہے۔ اس خامرے کا وزن سالمی 42500 ہے۔ یہ نفوذ پا کر دوران خون میں شامل ہونے کی صلاحیت رکھتا ہے اور وہاں سے glomerulus سے گزر کر بول میں نمودار ہوتا ہے اور uropepsin کہلاتا ہے۔

رینین (renin)

یہ جداگانہ خامرہ ہے جو بچھڑوں اور دیگر جانوروں کے بچوں کے معدے میں پایا جاتا ہے اور دودھ کو منجمد کرنے کے لیے ذمہ دار ہے۔ خامرے کی کارکردگی pH 6.5-6 کے درمیان عروج پر ہوتی ہے۔ نیز اس کے لیے Ca^{++} کی موجودگی ضروری ہے۔ جسمانی درجہ حرارت پر یہ خامرہ دودھ کو محلول کیسین (soluble caseine) میں بدل دیتا ہے جو بعد میں پیرا کیسین (para caseine) میں بدل جاتی ہے۔ کیونکہ انسانوں بالخصوص بالغوں کے معدے کا pH کم (تیزابیت زیادہ) ہوتا ہے۔ اس لیے اس خامرے کی فعلیت غیر اہم ہے اور انسانوں میں دودھ کو ہضم کرنے کے لیے پیپسین ہی ذمہ دار ہے۔

gastric lipase

یہ تقریباً غیر موثر خامرہ ہے جو نومولود اور بچوں کے معدے میں پایا جاتا ہے اور جو بحالت شیرہ شحم (emulsified fat) پر اثر انداز ہونے کی صلاحیت رکھتا ہے۔ اس خامرے کی فعلیت کے لیے مناسب ردعمل pH 4-5 کے درمیان ہے۔ یہ خامرہ تیزابی (جیسا معدے میں ہوتا ہے) یا القلی ردعمل میں غیر موثر ہو جاتا ہے۔ یہ خامرہ مکھن میں موجود tributyrin کو ہضم کرتا ہے اور اسی مناسبت سے tributyrase کہلاتا ہے۔ چونکہ یہ خامرہ ہلکے تیزابی ماحول میں مؤثر ہے اس لیے اس کی افادیت دودھ (بچوں کی غذا) میں بحالت شیرہ موجود شحمی اجزا کے ہضم تک محدود ہے اور بالغوں کے معدے میں چونکہ تیزابیت زیادہ ہوتی ہے اس لیے ان میں اس کی افادیت مشکوک

ہے۔اس خامرے کا افراز peptic خلیات سے ہوتا ہے۔

مخاطین (gastric mucin)

رطوبت معدی میں دو قسم کی مخاط پائی جاتی ہے جن میں سے ایک کا افراز معدہ کی غشاء مخاطی کے سطحی بشری مخاطی خلیات سے ہوتا ہے۔ یہ لیس دار جیلی کی طرح ہوتا ہے اور جو غشاء معدی پر دو سے تین ملی میٹر موٹی شفاف پرت بناتا ہے۔ مہیج غذا اور الکحل اس مخاط کے افراز کو بڑھاتے ہیں۔ مخاط کی دوسری قسم بھی شفاف مگر قدرے کم لیس دار ہوتی ہے اور جس کا افراز fundic، pyloric اور cardiac غدد کے عنقی خلیات سے ہوتا ہے۔ اس مخاط کا افراز عصب راجع کی تحریک پر کافی بڑھ جاتا ہے۔ مخاطین چکنائی بہت پیدا کرتی ہے اور غشاء مخاطی کو نقصان سے بچاتی ہے اور پیپسین خامرہ کے فعل سے محفوظ رکھتی ہے۔

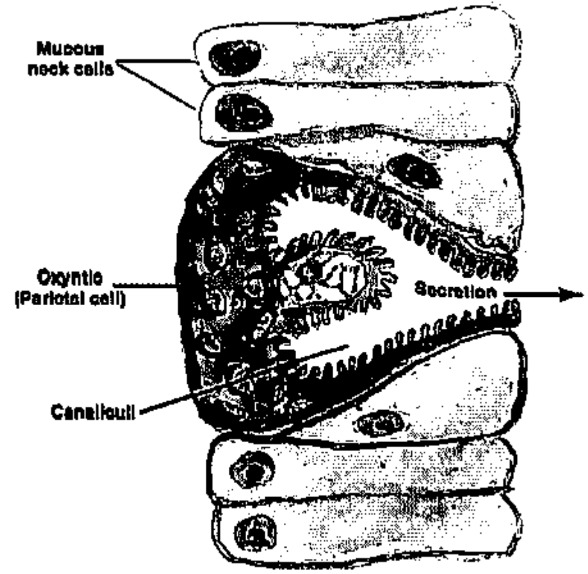
ترشہ نمک (hydrochloric acid)

H^+ ہائیڈروجن آئن پانی کی تشرید (ionisation) کے نتیجے میں نیز گلوکوز جیسے کثیر توانائی کے حامل مادوں کے تاکسد سے بنتا ہے۔ ہر ایک ہائیڈروجن آئن (H^+) کے ساتھ الیکٹرون منتقل ہو کر آکسیجن کو OH^- کی شکل میں بدل دیتا ہے جو H^+ آئن کے مقام تیاری سے قدرے فصل پر واقع ہوتا ہے اور اس طرح ان دونوں (OH^-, H^+) کے دوبارہ باہم مل کر پانی

بن جانے سے روکتا ہے۔ H^+ کے افراز کو برقرار رکھنے کے لیے اس OH^- کا وہاں سے ہٹایا جانا ضروری ہوتا ہے۔ جس کے لیے کاربونک ایسڈ سے ایک H^+ آئن مل کر اس کو پانی میں بدل دیتا ہے جب کہ کاربونک ایسڈ خامرہ کاربونک این ہائیڈریز کے زیر اثر کاربن ڈائی آکسائڈ (CO_2) اور پانی (H_2O) کے کیمیاوی ردعمل کے نتیجہ میں تیار ہوتا ہے۔

چونکہ کاربونک ایسڈ سے مسلسل H^+ آئن OH^- کو پانی میں بدلنے کے لیے درکار ہوتا ہے اس لیے کاربونک ایسڈ کے ہر سالمے کو ٹوٹنے سے ایک H^+ کے ساتھ $HCO3^-$ آزاد ہوتا ہے جو خون وریدی میں شامل ہو جاتا ہے۔

چنانچہ جس وقت رطوبت معدی کا افراز زیادہ ہوتا ہے HCO_3^- بائی کاربونیٹ آئن مسلسل دوران خون میں شامل ہو کر اس کے ردعمل کو زیادہ القلی بناتا ہے۔ خون کے ردعمل کو زیادہ



خاکہ نمبر 5-ازینٹک (oxyntic) خلیات

القلی ہونے سے روکنے کے لیے شرح تنفس (respiration rate) کم ہوجاتا ہے تاکہ اس کے ذریعہ CO_2 کا اخراج کم ہوجائے اور دوسری جانب بول کا ردعمل القلی ہوجاتا ہے تاکہ القلی مادے اس راستہ سے خارج ہوکر خون کے ردعمل کو معمول پر رکھ سکیں۔ H^+ کے انتقال فاعلی کو متدرج ترکز کے خلاف (against concentration gradient) عمل پذیر ہونے کے لیے توانائی درکار ہوتی ہے جو تاکسد ہوائی (aerobic oxidation) کے نتیجے میں حاصل ہوتی ہے۔ یہی سبب ہے کہ وہ تمام کیمیاوی مادے جو عمل تاکسد کو روک دیتے ہیں ترشہ کے افراز کو بند کردینے کا باعث ہوتے ہیں۔

غشاء معدی میں کلورائیڈ آئن کے لیے ایک انتقالی میکانیہ (transport mechanism) پایا جاتا ہے جو ترکز کے خلاف نیز متدرج برقی (electric gradient) کے خلاف Cl^- کو رطوبت معدی میں پمپ کرتا ہے H^+ اور Cl^- کے افراز کا میکانیہ باہم مربوط ہوتے ہیں جس کے نتیجہ میں HCl تیار ہوتا ہے۔ خلیات سے پانی منفعلی نفوذ پذیری (passive

(diffusion) کے ذریعہ باہر آتا ہے۔

رطوبت معدی کے افراز پر اثر انداز ہونے والے عوامل

غذا:

مانوس اور باعتبار ذوق تیار کی گئی غذاء افراز کو تحریک دیتی ہے جب کہ عدم مناسبت والی غذا سے افراز کم ہو جاتا ہے۔ مصالحہ جات، خوشبودار اجزاء افراز کو بڑھاتے ہیں۔ سادہ ابلی ہوئی غذا رطوبت کے افراز کے لیے زیادہ محرک نہیں ہے۔ عصارہ کبد، گوشت اور سبزیوں کا عصارہ بھی تحریک کا باعث ہوتا ہے۔ غذا سے قبل الکحل پر مشتمل مشروبات بھی افراز کو بڑھاتے ہیں۔ جب کہ القلی مادے افراز کو کم کرتے ہیں۔ زیادہ مقدار میں استعمال کرنے کی صورت میں یہ ترشہ کی تعدیل کرتے ہیں۔ جب کہ کم مقدار میں ان کا استعمال افراز کو بڑھاتا ہے۔ ناقابل انجذاب القلی مادے زیادہ بہتر معتدل ترشہ (anti acid) ثابت ہوتے ہیں۔ مثلاً میگنیشیم سلیکیٹ، سوڈیم سلیکیٹ اور سوڈیم اور کیلشیم کے بائی کاربونیٹ۔ ایک فیصد HCl اگر براہ راست معدہ میں پہنچ جائے تو رطوبت معدی کے افراز کو کم کر دیتا ہے۔

نفسانی عوارضات:

غصہ، فکر، شدید ردعمل، رنج رطوبت معدی کے افراز کو ابتداً کم کرتے ہیں۔ خوف، غم اور صدمہ بھی اس میں کمی کا باعث ہیں۔ تمام نفسانی تحریکات جب زیادہ عرصہ تک جاری رہتی ہیں تو رطوبت معدی کے افراز میں اضافہ کرتی ہیں۔ خوشگوار ماحول اور خوشگوار احساس افراز کو بڑھاتے ہیں اور ناگوار ماحول اس میں کمی کا سبب ہوتا ہے۔

ادویات:

ہسٹامین (histamin) افراز کو بڑھانے کی قوی تاثیر رکھتے ہیں۔ لیکن anti histamin کی زیادہ مقدار بھی افراز کو موثر طور پر کم نہیں کرتی۔ انسولین بھی افراز میں اضافہ کا ایک قوی اور مؤثر ذریعہ ہے۔ تمباکونوشی افراز کو بڑھاتی ہے۔ دوران خون میں موجود کیلشیم کی مقدار میں تبدیلی افراز کو کم کرتی ہے۔ نخامی رسیلات اور کظری رسیلات کے افراز میں کمی سے ترشہ نمک اور پیپسین کا افراز کم ہو جاتا ہے۔ رسیلہ مغذی قشر الکظر (ACTH) افراز میں اضافہ کرتا ہے۔

تجربات

معدی رطوبات کے افراز کی نوعیت معلوم کرنے کے لیے جو تجربات کیے جاتے ہیں ان میں سب سے عام اور اہم تجربہ معدی رطوبت کا تجزیہ ہے۔ اس کے لیے آٹھ ملی میٹر قطر کی ربر کی نلی استعمال کی جاتی ہے جس کا ایک سرا بند لیکن سوراخ دار ہوتا ہے اور جس میں دھات کی گھنڈی لگی ہوتی ہے۔ اس کو Ryle's tube کہا جاتا ہے۔ یہ نلی خلوء معدہ کی حالت میں مریض کے معدے میں پہنچائی جاتی ہے۔ اس تجربے سے قبل مریض کو یہ ہدایت کر دی جاتی ہے کہ وہ اس معائنہ کے لیے آنے سے ایک دن قبل شام کے بعد کوئی غذا نہ لے اور اگلے دن صبح میں رپورٹ کرے۔ اس کے معدے میں موجود رطوبت Ryle's tube کے ذریعہ باہر نکال لی جاتی ہے جس کے بعد معدہ کو آب مقطر سے دھو کر اس پانی کو بھی باہر نکال لیا جاتا ہے۔ اس کے بعد مریض کو ایک پنٹ (تقریباً 568 ملی لیٹر) دلیا پلایا جاتا ہے جس کے آدھے گھنٹہ بعد سے ہر 15 منٹ کے وقفہ پر معدہ سے دس ملی لیٹر کے بقدر نمونہ حاصل کرتے رہتے ہیں اور یہ سلسلہ ڈھائی گھنٹہ یا جب تک معدہ خالی ہو جاری رہتا ہے۔ ان نمونوں کا بعد میں کیمیاوی تجزیہ کیا جاتا ہے۔

بعض محققین رطوبت معدی کے افراز کی تحریک کے لیے پندرہ اکائی انسولن استعمال کرتے ہیں اور بعض لوگ ہسٹامین پہلے استعمال کرتے ہیں اور اس کے 20 منٹ کے بعد انسولن کا تحت الجلد انجکشن استعمال کرتے ہیں اور stomach tube کے ذریعہ مذکورہ بالا طریقے پر نمونے حاصل کرتے ہیں۔ اس طریقے سے غذا کے معدہ میں نہ ہونے کی وجہ سے رطوبت معدی غذا سے آمیز نہیں ہوتی اور اس کے اثرات سے محفوظ رہتی ہے۔ تین گھنٹہ میں اس طرح کل تیرہ نمونے حاصل ہوتے ہیں جن کی کل تیزابیت (total acidity) آزاد تیزابی مادہ (free acid contents)، پیپٹک خلیات (peptic cells) کی فعلیت، نامیاتی ترشہ (organic acid) اور اثناء عشری سے معدہ میں آنے والے صفراء کی موجودگی، معدہ میں جریان الدم اور مخاط کے افراز کی کیفیت (کمی وزیادتی) کو معلوم کیا جاتا ہے۔

غیر وابستہ ترشہ:

عام طور پر غیر وابستہ ترشہ (free HCl) خلوء معدہ کی حالت میں 54-60 ملی گرام HCl

کے بقدر ہوتا ہے۔ غذا کے بعد کے ابتدائی نمونہ میں اس میں نمایاں کمی واقع ہوتی ہے جس کا بنیادی سبب معدہ میں موجود تیزاب کی غذا سے تعدیل (dilution) ہے جس میں بعد کے نمونوں میں بتدریج اضافہ ہوتا ہے اور جو دوسرے گھنٹہ میں اپنے عروج 1400-1700 ملی گرام HCl تک پہنچ جاتا ہے اور معدہ، اس میں بتدریج کمی واقع ہوتی ہے۔ تیزابیت میں یہ اضافہ غذائی تحریک کے نتیجہ میں ہونے والے افراز سے اور بعد کی اس میں کمی اجزاء معدی کے وقفہ وقفہ سے اثناء عشری میں پہنچنے نیز صفراء کے اثناء عشری سے معدہ میں آنے سے اور رطوبت معدی کے ساتھ افراز پانے والے مخاط کی تعدیل سے ممکن ہوتا ہے۔ قرحہ معدہ کی حالت میں غیر وابستہ ترشہ کی یہ مقدار تین گنا تک بڑھ جاتی ہے۔

مخلوط ترشہ:

اس میں HCl کی وہ مقدار بھی شامل ہے جو لحمین اور مخاط سے کیمیاوی تعامل کے نتیجہ میں معتدل ہوجاتی ہے۔ علاوہ ازیں بعض نامیاتی ترشہ مثلاً ترشہ لبنی (lactic acid) جو غذا کی تخمیر سے پیدا ہوتا ہے، پر مشتمل ہے۔ یہ طبعی حالت میں دس سے پچپن ملی اکولینٹ HCl(10-55 m Eq) کے بقدر ہوتا ہے۔ ایسے افراد جن میں ترشہ نمک کا افراز کم یا معدوم ہوتا ہے، میں تخمیر کا عمل تیزی کے ساتھ ہوتا ہے۔ چنانچہ ایسے لوگوں میں مخلوط ترشہ کی مقدار غیر طبعی ہوتی ہے۔

کل ترشہ:

اس کے ذیل میں معدے میں موجود تمام قسم کے ترشہ، نامیاتی، غیر نامیاتی، مخلوط اور غیر وابستہ سے تیار ہونے والے تمام نمکیات شامل ہیں۔

نشاستہ و شکریات:

شکر لعاب دہن کے ذریعہ نشائی اجزاء کے ہضم کے نتیجہ میں پیدا ہوتی ہیں۔ ان کی موجودگی اس طرف نشاندہی کرتی ہے کہ معدہ کی غذا ابھی مکمل طور پر اثناء عشری میں منتقل نہیں ہوئی۔ ان کی عدم موجودگی سے خلوء معدہ کے لیے درکار وقت معلوم ہوجاتا ہے۔ یہ عام طور پر دو گھنٹہ تیس منٹ سے دو گھنٹہ پینتالیس منٹ تک ہوتا ہے یعنی 11 ویں اور 12 ویں نمونہ میں شکر غیر موجود ہوجاتی ہے۔

خون/دم:

طبعی حالت میں خون نمونہ معدی میں نہیں پایا جاتا۔ اس کی موجودگی معدے کی بعض غیر طبعی حالتوں کی طرف اشارہ کرتی ہے۔ مثلاً جریان الدم، سرطان معدہ، قرحہ معدہ وغیرہ۔ قرحہ معدہ کی حالت میں خون کا رنگ شوخ سرخ یا کتھئی ہوتا ہے جب کہ سرطان میں یہ مائل بہ سرخی سیاہ ہوتا ہے۔

پیپسین (pepsin) :

اس کی مقدار پیپٹک خلیات کی فعلیت کو ظاہر کرتی ہے۔

مخاط:

رطوبت معدی کے نمونوں میں مخاط کی زیادتی معدے کی التہابی حالت اور غذا میں مہیج مادوں کی موجودگی کو ظاہر کرتی ہے۔

ترشہ لبنی (lactic acid):

اس کی زیادتی بالعموم غیر وابستہ تیزاب کی کمی کی حالت میں واقع ہوتی ہے۔ اس ترشہ کی زیادہ مقدار معدہ میں ترشہ نمک کے کم افراز کے نتیجہ میں پیدا ہوتی ہے۔

صفراء:

رطوبت معدی کے نمونوں میں سبز یا زرد رنگ کی شمولیت صفراء کی موجودگی کو ظاہر کرتی ہے۔ صفراء چونکہ عاصرہ بوابی (pyloric sphincter) کے کھلنے کی صورت میں ہی معدہ میں آ سکتا ہے اور عاصرہ بوابی کا کھلنا انخلاء معدہ کے آغاز سے وابستہ ہے اس لیے جس نمونہ میں صفراء موجود ہو وہ انخلاء معدہ کے آغاز کو ظاہر کرتا ہے۔ یہ بالعموم ساتویں نمونہ (غذائی رسد کے ڈیڑھ گھنٹے) کے بعد ظاہر ہوتا ہے۔

علاوہ ازیں ہر نمونہ کا خوردبینی امتحان بھی کیا جاتا ہے تاکہ اس میں کریات دم، بشری و سرطانی خلیات کی موجودگی کا علم ہو سکے۔ اس طرح رطوبت معدی کے تجزیہ سے نہ صرف یہ کہ غدد معدی کی افرازی صلاحیت کا اندازہ ہوتا ہے بلکہ معدہ کی حرکات، عاصرہ بوابی کے کھلنے کی ابتدا صفراء کا معدہ میں داخلہ وغیرہ بھی معلوم کیے جاسکتے ہیں۔ اس تجزیہ معدی کے ساتھ ایکسرے

امتحان، بیریم غذا (barium meal) بھی کیا جاتا ہے تاکہ اس کے ذریعہ معدہ کا سائز، شکل، حرکات کی صلاحیت، انخلا میں درکار وقت اور قرحہ معدہ کی موجودگی کا علم ہو سکے۔

اجزاء ترکیبی:

رطوبت معدی کی دو سے تین لیٹر مقدار کا یومیہ افراز ہوتا ہے جس کا بیشتر حصہ کھانا کھانے کے اوقات سے وابستہ ہے۔ اس رطوبت کا وزن مخصوص 1006 سے 1009 کے درمیان اور ردعمل pH 1-2 کے درمیان ہوتا ہے۔ جس میں ترشہ نمک 0.4-0.5 فیصد، کل ترشہ کی مقدار 0.5-0.6% کے درمیان ہوتی ہے۔ اس میں 0.56 فیصد ٹھوس اجزاء اور بقیہ 99.44 فیصد پانی ہوتا ہے۔

نامیاتی مادے:

یہ 0.4 فیصد ہوتے ہیں جن میں خامرات پیپسین، رینین، لائپیز (lipase) اور گیسٹرین (gastrin) شامل ہیں۔

مخاطین، کاسل کا عامل داخلی (intrinsic factor of Castle) نامیاتی ترشہ اور جراثیم جن میں streptococcus haemolyticus, staphylococcus and E.coli شامل ہیں۔

غیر نامیاتی مادے:

جو 0.16 فیصد کے بقدر ہوتے ہیں اور ان میں سوڈیم، پوٹیشیم اور کیلشیم کے کلورائڈ، میگنیشیم فاسفیٹ اور ترشہ نمک شامل ہیں۔

افعال معدہ

معدہ جسم میں پہنچنے والی غذا کے لیے مستودع (reservoir) کے بطور کام کرتا ہے۔ معدہ کی غشاء مخاطی میں پائے جانے والے مختلف غدد وخلیات سے رطوبت معدی کا افراز ہوتا ہے جس میں خامرات، ترشہ نمک اور نمکیات شامل ہیں جو مختلف افعال انجام دیتے ہیں۔
معدے میں رطوبت معدی کے زیر اثر غذا کے لحمی و شحمی اجزاء کا انہضام عمل میں آتا ہے۔ نیز لعاب دہن کے زیر اثر نشاتی اجزاء کا ہضم بھی غذا کے معدہ میں پہنچنے پر ہوتا ہے اور یہ اس وقت تک

جاری رہتا ہے جب تک کہ ترشہ نمک کی شدت لعاب دہن کے خامرے کو غیر موثر نہیں کر دیتی۔

معدہ میں دودھ کا انجماد عمل میں آتا ہے جس کے لیے بعض مخصوص حالات میں renin ذمہ دار ہے۔ پانی، الکحل اور بعض ادویات معدہ میں جذب ہو جاتی ہیں۔ حیاتین ب 12 (B12) کے انجذاب میں کاسل (Castle) کا فاعل داخلی ضروری ہوتا ہے۔

بھاری فلزات مثلاً پارہ، سیسہ اور سمین بعض اوقات معدہ کی رطوبت سے خارج ہوتے ہیں۔ معدہ کی حرکات غذا کو رطوبت کے ساتھ مخلوط کرنے میں اہم رول ادا کرتی ہیں۔

غدہ بانقراس (pancreas)

غدہ بانقراس اثنا عشری کے خم سے شروع ہو کر طحال تک واقع ہوتا ہے اور جو قطنی مہرے ایک اور دو (lumber vertebrae 1,2) کے مقابل واقع ہوتا ہے۔اس غدہ میں غیر نا قلہ اور نا قلہ دونوں قسم کے حصے پائے جاتے ہیں۔حصہ نا قلہ سے رطوبت بانقراس کا اخراج ہوتا ہے جو افرازی قنات ''قناۃ ورسنگ''(duct of Wirsung) کے ذریعہ اثناء عشری کے دوسرے حصہ میں بائیں جانب انبوبی حصہ (ampullary part) میں قناۃ صفراء کے پہلو میں کھلتا ہے۔اس کے دہانہ پر ایک عاصرہ (عاصرہ اودی/sphincter of Oddi) واقع ہوتا ہے۔یہ غدہ مرکب عنقودی (compound racemose) قسم سے ہے (جس قسم کا غدہ لعابیہ ہوتا ہے) اس غدہ کے حویصلات بیضوی یا گول ہوتے ہیں جو باہم مل کر ابتدائی فصوص بناتے ہیں۔کئی ابتدائی فصوص باہم مل کر ثانوی فصوص میں بدل جاتے ہیں جبکہ ثانوی فصوص نسیج واصل کے حواجز (septa) کے ذریعہ ایک دوسرے سے جدا رہتے ہیں۔ان حواجز میں عروق دمویہ لمفاویہ اور اعصاب موجود ہوتے ہیں۔

غدہ بانقراس میں تین قسم کے خلیات پائے جاتے ہیں:

1۔حویصلاتی خلیات (acinar cells) : یہ خلیات بڑے ہوتے ہیں اور

حویصلات کا استر بناتے ہیں۔ان خلیات کا نواۃ بڑا اور مخروطی شکل کا ہوتا ہے جس کا قاعدہ غشاء قاعدی کے بالمقابل ہوتا ہے۔ جب کہ خلیات کے جوفی علاقہ (apical region) میں خشن بشری شبکیہ (rough endoplasmic reticulum) پائے جاتے ہیں اور مادہ حیات میں حبیبات موجود ہوتے ہیں جو نواۃ کو قاعدی خطہ کی جانب دھکا دے دیتے ہیں۔ جوفی سطح (apical surface) میں خمیلیہ (microvilli) پائی جاتی ہیں۔فعال حالت میں خلیہ سکڑ جاتا ہے،حبیبات غائب ہوجاتے ہیں اور خلیات کا شفاف قاعدی حصہ ہی باقی رہتا ہے۔

2۔مکعبیہ خلیات (cubical cell) : یہ خلیات قناۃ کے مرکزی حویصلاتی خلیات (centro acinar) میں استر کرتے ہیں جس کے ذریعہ حویصلات کا افراز قناۃ کے آخری حصہ میں پہنچتا ہے۔ان میں عضویہ اور خمیلیہ نسبتاً کم پائے جاتے ہیں۔ باریک حویصلاتی نالیاں باہم مل کر قناۃ درون فصوص(intralobular duct) بناتی ہیں جو خود باہم مل کر قناۃ بین الفصوص(interlobular duct) بناتی ہیں۔یہ نالیاں آگے چل کر قناۃ اخراجیہ (excretory duct) میں بدل جاتی ہیں۔یہی قناۃ ورسنگ کہلاتی ہے جو اثناء عشری میں کھلتی ہے۔

خلیات مکعبیہ alloxan کے زیر اثر تباہ ہوجاتے ہیں۔جس کے نتیجہ میں رطوبت بانقراس میں بائی کاربونیٹ کی مقدار میں کمی واقع ہوتی ہے۔البتہ خامرات کی مقدار بدستور رہتی ہے۔

3۔خلیات جزائر لانجرہنس (islets of Langerhans): یہ خلیات غدہ بانقراس کے غیر نافلہ حصہ میں پائے جاتے ہیں جو گچھوں کی شکل میں فصوص کے درمیانی حصوں میں منتشر پڑے رہتے ہیں۔ان کا بیشتر حصہ بانقراس کے جسم اور دُم میں مرتکز ہوتا ہے ان خلیات سے انسولین و دیگر رسیلات کا افراز ہوتا ہے۔

بانقراس کی عصبی پرورش:

غدہ بانقراس کو عصب راجع اور عصب حشوی(splanchnic nerve) پرورش کرتی ہیں جن میں عصب راجع parasympathatic اور عصب حشوی sympathetic ریشوں کی حامل ہوتی ہے۔

رطوبت بانقراس کی کیمیاوی ترکیب:

یہ ایک بے رنگ، بے بو اور الکلی رطوبت ہے جس میں لیس کم ہوتا ہے۔ جب اس رطوبت کا افراز زیادہ مقدار میں ہوتا ہے تو اس میں خامرات کا ترکز ہوتا ہے۔ قلیل افراز کی رطوبت شفاف ہوتی ہے اور جب اس میں خامرات کا ترکز زیادہ ہوتا ہے تو اس وقت یہ زیادہ لیس دار اور جیلی (jelly) کی طرح ہو جاتی ہے۔ اس کا انتصابی ترکز (osmolar concentration) خون کے بقدر ہوتا ہے اور اسی کے ساتھ بدلتا بھی رہتا ہے۔

24 گھنٹے میں اس کی تقریباً 800 سے 1200 ملی لیٹر مقدار افراز پاتی ہے جس کا وزن مخصوص 1001-1008 کے درمیان اور بعض غیر معمولی حالات میں 1007 سے 1042 کے درمیان دائر رہتا ہے۔ اس کا ردعمل pH 8-8.03 کے درمیان ہوتا ہے جب کہ اس میں موجود CO_2 تحلیل نہ ہوئی ہو۔ رطوبت بانقراس کا 97.8 سے 98.6 فیصد حصہ پانی اور 1.4 سے 2.2 تک ٹھوس اجزاء پر مشتمل ہوتا ہے جن میں نامیاتی مادے 1.0 سے 1.8 فیصد کے درمیان ہوتے ہیں جن میں سے بعض حسب ذیل ہیں۔

0.1 سے 0.3 فیصد کے درمیان لحمیات پائے جاتے ہیں جن میں البومن، گلوبیولن اور خامرات شامل ہیں۔

خامرات:

خامرات میں اجزاء لحم کو ہضم کرنے کے لیے ٹرپسین (trypsin)، کائی موٹرپسین (chymotrypsin)، کاربوکسی پیپٹائیڈیز (carboxypeptidase)، amino peptidase، collagenase، deoxyribonuclease، elastase شحم پر اثر انداز ہونے والا خامرہ pancreatic lipase اور نشائی اجزاء پر اثر انداز ہونے والا خامرہ pancreatic amylase شامل ہیں۔

pancreatic lipase کی فعلیت کے لیے صفراء اور pancreatic amylase کے لیے chloride کی موجودگی ضروری ہے۔

افعال:

رطوبت بانقراس میں غذا کے تینوں اجزاء لحمی، شحمی اور نشائی کے ہضم کی صلاحیت ہوتی ہے۔ اس

رطوبت کے خامرات غیر فعال حالت میں افراز پاتے ہیں۔ یہ غیر فعال خامرات پیش رو خامرات کہلاتے ہیں جو غذا پر اثر انداز ہونے سے قبل فعال اور موثر خامرات میں تبدیل ہو جاتے ہیں۔

لحمی اجزاء کا ہضم:

اس کے لیے بانقراس میں trypsinogen اور chymotrypsinogen کا افراز ہوتا ہے۔ trypsinogen 229 حوامض لحمیہ کی ایک سادہ کثیر لحمینی سلک (polypeptide chain) پر مشتمل ہوتا ہے۔ اس سلک (chain) کی چھٹی اور ساتویں پوزیشن پر خامرہ enterokinase اثر انداز ہو کر اس کو توڑ دیتا ہے۔ جس کے نتیجہ میں فعال trypsin علاحدہ ہو جاتا ہے۔ enterokinase امعاء صغیرہ کے مخاطی خلیات میں پایا جاتا ہے جو رطوبت بانقراس کے عدم افراز کی صورت میں نمودار نہیں ہوتا۔ فعال trypsin بھی غیر موثر trypsinogen کو موثر اور فعال بنانے کی صلاحیت رکھتا ہے۔ اس خامرے کی فعلیت pH 8-9 کے درمیان ہوتی ہے۔ فعال خامرہ حرارت کی موجودگی میں دوبارہ غیر موثر ہونے کی استعداد رکھتا ہے۔ جب کہ الکلی ماحول میں یہ آہستہ آہستہ ٹوٹ جاتا ہے۔ trypsinogen جس کا وزن سالمی 25000 ہے، کی trypsin میں بدلنے کی شرح سوڈیم کلورائڈ، کیلشیم کلورائڈ اور kinases خامرات کی موجودگی میں زیادہ تیز ہوتی ہے۔

خامرہ کا بہ سرعت فعال حالت میں بدلنا بھی بسا اوقات غیر مندوب ہوتا ہے۔ چنانچہ اس شرح کو سست کرنے کے لیے pepsinogen خامرے کے حبیات کے اطراف مادہ حیات میں ایک مادہ trypsin inhibitor پایا جاتا ہے جو trypsin کو خلیات، حویصلات اور قناۃ میں غیر موثر حالت میں بنائے رکھتا ہے۔

chymotrypsinogen کا وزن سالمی 25,700 ہے۔ یہ 246 حوامض لحمیہ کے کثیر لحمینی سلک پر مشتمل ہوتا ہے جو trypsin کے زیر اثر فعال chymotrypsin میں بدل جاتا ہے۔ اس تعامل میں سالمہ کے پندرہویں اور سولہویں حوامض لحمیہ کی درمیانی سلک ٹوٹ جاتی ہے۔ Chymotrypsin کے کئی اقسام a,b,g,d پائے جاتے ہیں۔ جن کی قلمی صورتیں ایک دوسرے سے مختلف ہوتی ہیں۔ البتہ ان کی ساخت کا فرق ہنوز غیر واضح ہے۔

chymotrypsin اور trypsin کی ساختوں میں پائے جانے والے فعال مراکز یکساں ہوتے ہیں۔ چنانچہ histidine اور serine کے درمیان واقع ذوسلفاتی رابطہ دونوں میں قدر مشترک ہے۔ chymotrypsin دودھ میں موجود caseine کو trypsin کی بہ نسبت زیادہ تیزی سے ہضم کرتا ہے لیکن اس ہضم کا اگلا مرحلہ دونوں خامرات chymotrypsin اور trypsin کے مشترک فعل کا سرہون منت ہے۔ chymotrypsin دودھ کو منجمد کرنے کی صلاحیت رکھتا ہے لیکن خون کو منجمد کرنے کی trypsin جیسی صلاحیت سے محروم ہے۔ chymotrypsin تیزابی رابطہ میں ابالنے پر غیر موثر ہو جاتا ہے۔ caseine پر اس کی فعلیت pH 8-9 کے درمیان عروج پر ہوتی ہے۔ trypsin اور chymotrypsin دونوں خامرات فطری لحمیات (natural protein) کو فعل ہضم کے نتیجہ میں چھوٹے کثیر لحمینہ (small polypeptides) میں بدل دیتے ہیں۔ نیز یہ ذولحمینہ (dipeptide) پر اثر انداز ہو کر حوامض لحمیہ میں تبدیل کرنے کی بھی صلاحیت رکھتے ہیں۔ فعل ہضم کے درجات حسب ذیل ہیں:

لحمین سے الکلی meta protein، بنیادی proteoses، ثانوی proteoses پپٹون، پولی پیپٹائیڈ بنتے ہیں کائی موٹرپسن اور ٹرپسن کے فعل ہضم کے نتیجہ میں بننے والے پیپٹائیڈس کا مزید انہضام پیپٹائیڈیز خامرہ— (COOH) گروپ پر مشتمل کنارے کے حوامض لحمیہ کو جدا کرتا ہے۔

ribonuclease اور deoxyribonuclease حوامض نواتیہ کا جزوی تحلل آبی کرتے ہیں اور nucleotides بناتے ہیں۔ ڈی آکسی رائبونیوکلیز (deoxyribo-nuclease) کی فعلیت کے لیے مناسب ردعمل pH 7 ہے۔ رطوبت بانقراس میں دو مزید خامرے elastase اور کولاجی نیز (collagenase) پائے جاتے ہیں جو علی الترتیب الاسٹین اور کولے جن کو ہضم کرنے کے لیے ذمہ دار ہیں۔

شحمی اجزاء کا ہضم:

رطوبت بانقراس شحم غذائی کو اولاً شیرہ میں بدلتی ہے جس کے بعد اس کا تحلل آبی ہوتا ہے۔

شحم کے تحلل آبی کے لیے اس خامرہ کے ساتھ صفراء کی موجودگی ضروری ہے۔ لیکن نمکیات صفراء کا زیادہ ترکز یا بھاری فلزات (مثلاً تانبہ، کوبالٹ، لوہا کے نمکیات) کی موجودگی میں اس خامرہ کی فعلیت ست ہو جاتی ہے۔ ہیلوجنس (hellogens) (کلورین، آیوڈین، برومین) بھی اس کی فعلیت کو ست کر دیتے ہیں۔ یہ خامرہ کسی قدر الکلی ماحول میں زیادہ فعال ہوتا ہے۔ فطری شحم کو حوامض شحمیہ اور گلسرول (glycerol) میں ہضم کرتا ہے۔ حوامض شحمیہ الکلی کے ساتھ مل کر صابن بنانے کی صلاحیت رکھتے ہیں اور ان کی یہ صلاحیت شحم کے انجذاب میں معین و مددگار ثابت ہوتی ہے۔ بانقراسی lipase کی فعلیت کے لیے مناسب ترین ردعمل pH 7-9 کے درمیان ہے۔

رطوبت بانقراس میں دو مزید خامرے (lipases) پائے جاتے ہیں۔ cephalin، lecithin فاسفولائپیز کے زیر اثر lysolecithin اور lysocephalin میں ٹوٹ جاتے ہیں جب کہ فاسفو لائپیز b لائیسولیسیتھین اور لائیسوسیفالین سے fatty acid جدا کر کے choline، phosphoglycerol بناتا ہے۔

نشاستہ دار اجزاء کا ہضم:

رطوبت بانقراس میں موجود pancreatic amylase نشاستہ دار اجزاء کے ہضم کا ذمہ دار ہوتا ہے۔ pancreatic amylase دو شکلوں میں پایا جاتا ہے۔ l-Amylase جس کا وزن سالمی 45000 اور اس کے تعامل کے لیے درکار ردعمل (pH 4-11) کے درمیان ہوتا ہے۔ یہ خامرہ 1-4 گلوکوسائڈ عقدہ (1-4 glucoside bond) پر عمل کر کے اس کو توڑ دیتا ہے۔ یہ لعاب دہن میں موجود amylase سے زیادہ فعال ہوتا ہے اور اس کے عمل کے لیے نشاستہ کا ابلا ہوا ہونا ضروری نہیں ہے۔ سبزیوں میں موجود نشاستہ اس خامرے کے زیر اثر زیادہ آسانی سے ہضم ہو جاتا ہے۔ بشرطیکہ معدہ میں HCl کے زیر اثر اس کا جزوی تحلیل آبی (hydrolysis) ہو چکا ہو۔ نشاستہ اگر پوری طرح سے ہضم نہ ہوا ہو تو امعاء میں اس کی تخمیر ہو جاتی ہے جس کے نتیجہ میں ریاح زیادہ بنتی ہیں۔ اس خامرہ کی فعلیت کے لیے مناسب ردعمل pH 6.5-7.2 اور کلورائڈ آئن کی موجودگی ضروری ہوتی ہے۔ اس کے زیر اثر نشاستہ اور نشاستہ جیسی دوسری چیزیں مثلاً glycogen مالٹوز میں تبدیل ہو جاتے ہیں جس کا مزید انہضام مالٹیز خامرہ کی موجودگی میں ہوتا

ہے اور بالآخر نشاستہ قابل انجذاب گلوکوز میں بدل جاتا ہے۔

فعل تعدیل

رطوبت بانقراس کے اندر موجود بائی کاربونیٹ آئن کی کثرت معدی کیموس کی تیزابیت کی تعدیل کرتی ہے اور اس طرح خامرات بانقراسی کے لیے مناسب ردعمل فراہم ہوتا ہے۔ بحالت دیگر اثناء عشری میں موجود تیزابی ماحول کی وجہ سے خامرات بانقراسی موثر نہیں ہو سکتے۔

تیزابی مد (acid tide) :

رطوبت بانقراس چونکہ الکلی ہوتی ہے اور اس میں وافر مقدار میں بائی کاربونیٹ آئن پائے جاتے ہیں چنانچہ اس کے افراز کی صورت میں خون کے تیزابی اجزاء کا ترکز اور بڑھ جاتا ہے جو anion کی شکل میں براہ بول خارج ہوتے ہیں۔

رطوبت بانقراس کے افراز کا میکانیہ اور اس سے متعلق تجربات

رطوبت بانقراس کے افراز کا میکانیہ معلوم کرنے کے لیے جانوروں بالخصوص کتوں پر تجربات کیے جاتے ہیں۔ خالص اور غیر آمیز رطوبت بانقراس کے حصول کے لیے قناۃ بانقراس کو اثنا عشری کے انبوبی حصہ (ampullary part) سے علاحدہ کر کے جسم سے باہر نکال کر بطنی جلد کے ساتھ منسلک کر دیتے ہیں اور اثنا عشری کے کھلے ہوئے حصے کو عمل خیاطی (suturing) سے بند کر دیا جاتا ہے۔ انسانوں میں رطوبت بانقراس کو حادثاتی یا عمل جراحی کے بعد پیدا ہونے والے اثنا عشری ناصور کے ذریعہ حاصل کیا جا سکتا ہے۔ یا اس کی دوسری صورت یہ ہے کہ ملرابیٹ قناۃ (Millar abet) کو اثنا عشری میں پہنچا کر وہاں کی رطوبت کو پچکاری کی مدد سے کھینچ لیتے ہیں۔ بیلس اور اسٹرلنگ نے افراز کے میکانیہ سے متعلق بعض اہم تجربات کیے اور بیش قیمت معلومات فراہم کیں۔ ان کا مشاہدہ ہے کہ امعاء صغیرہ میں اگر براہ راست غذا پہنچائی جائے تو رطوبت بانقراس کا افراز اس صورت میں بھی ہوتا ہے جب کہ اثنا عشری اور بانقراس کے عام عصبی رابطے منقطع کر دیے گئے ہوں۔ اس افراز کے لیے انھوں نے امعاء صغیرہ کی غشا مخاطی سے افراز پانے والے ایک کیمیاوی مادہ کو وجہ جواز مانا اور اس کا نام ہارمون رکھا۔ اس طرح سب سے پہلا ہارمون جس کے بارے میں معلومات حاصل ہوئیں وہ افرازین (secretin) ہے۔

غیر آمیز حالت میں حاصل افرازین کا وزن سالمی 5000 ہے اس کا سالمہ 27 حوامض لحمیہ پر مشتمل ہوتا ہے جو باعتبار ساخت رسیلہ گلوکاگون سے مشابہ ہے۔ افرازین کے زیر اثر غدہ بانقراس سے وافر افراز ہوتا ہے۔ جن میں پانی اور الکلی مادوں کی زیادتی ہوتی ہے۔ لیکن خامرات اس میں کم پائے جاتے ہیں۔ یہ مادہ الکلی ماحول میں لحمی اجزاء کو ہضم کرنے والے خامرات پیپسین اور ٹرپسین سے بسرعت تباہ ہو جاتا ہے۔ جب کہ الکلی ماحول میں بھی (بدون خامرات لحمی) یہ سست روی کے ساتھ غیر موثر ہو جاتا ہے تاہم تیزابی ماحول میں یہ قدرے مستحکم رہتا ہے۔ افرازین کے زیر اثر رطوبت معدی صفراء اور اثنا عشری کے غدد برونر Brunner's) glands) کے افراز میں اضافہ ہوتا ہے۔ افرازین کا اثر مرکزی حویصلاتی خلیات پر ہوتا ہے اور اسی وجہ سے پانی اور بائی کاربونیٹ کا افراز زیادہ ہوتا ہے۔ یہ رسیلہ اثناء عشری اور صائم کی غشاء مخاطی سے حاصل کیا گیا ہے۔

ہارپر اور رپر نے 1943 میں ایک دوسرا رسیلہ دریافت کیا اور اس کو بانقراسین (pancreozymin) کا نام دیا۔ یہ رسیلہ رطوبت بانقراس کے خامرات کے افراز کو تحریک دیتا ہے۔ بانقراسین کا سالمہ 35 حوامض لحمیہ پر مشتمل کثیر لحمینہ ہے جو باعتبار ساخت امعاء سے افراز پانے والے رسیلہ کولی سسٹو کائنن (cholecystokynine)، جو مرارہ کے انقباض کے لیے ذمہ دار ہے، سے مماثل ہے۔ اسی لیے اس رسیلہ کو ایک مشترک نام کولیسٹو کائنن پنکر یوزائمن (cholecystokinine pancreozymin) سے موسوم کرتے ہیں۔ اس کے زیر اثر ہونے والا افراز غلیظ لیس دار، مقدار میں کم لیکن خامرات سے بھرپور ہوتا ہے۔ ان ہی خصوصیات کا حامل افراز اس وقت بھی ہوتا ہے جب کہ عصب راجع کی تحریک ہو۔ لیکن دونوں افرازوں میں فرق یہ ہے کہ عصب راجع کی تحریک ایٹروپین (atropine) سے مسدود ہو جاتی ہے جبکہ رسیلہ بانقراسین کے زیر اثر ہونے والا افراز اس سے غیر متاثر رہتا ہے۔ اس رسیلہ کا اثر حویصلاتی خلیات پر ہوتا ہے۔ افرازین اور بانقراسین کے افراز پر بہت سے کیمیاوی مادے اثر انداز ہوتے ہیں جن میں سب سے قوی تحریک پیپٹون کی ہوتی ہے۔

افراز کا میکانیہ:

چونکہ انسانوں میں غیر آمیز رطوبت بانقراس کا حصول قدرے مشکل اور پیچیدہ عمل ہے اس لیے زیادہ تر معلومات کا انحصار کتوں پر کیے گئے تجربات پر ہے۔ رطوبت بانقراس میں موجود سوڈیم اور پوٹیشیم کا ترکز خون میں ان کے ترکز کے مطابق ہوتا ہے اور یہ رطوبت کے افراز کے ساتھ تبدیل نہیں ہوتا۔ اس رطوبت میں کیلشیم کا ترکز بہت کم ہوتا ہے لیکن خامرات کے ترکز کے ساتھ ساتھ بڑھتا رہتا ہے۔ جب کہ بائی کاربونیٹ کا ترکز کیلشیم کے ساتھ اس طرح وابستہ ہے کہ دونوں کے ترکز کا حاصل ضرب تقریباً مستحکم رہتا ہے۔ خواہ رطوبت کی افرازی شرح کچھ بھی ہو۔ فاسفیٹ کی بھی قلیل مقدار اس رطوبت میں شامل رہتی ہے۔

افراز کی تنظیم:

رطوبت بانقراس کا افراز دو مرحلوں پر مشتمل ہوتا ہے

1۔ اعصابی مرحلہ :

غذا کی آمد کے کچھ دیر بعد سے رطوبت بانقراس کا افراز بڑھتا ہے جو 10 سے 20 منٹ تک قائم رہتا ہے۔ اس افراز کی انعکاسی تحریکات عصب راجع کے ذریعہ دہن سے آتی ہیں۔ یہ رطوبت غلیظ اور مقدار میں کم ہوتی ہے جس میں الکلی مادوں کا ترکز کم اور خامرات زیادہ پائے جاتے ہیں۔ parasympathomimetic ادویات کے زیر اثر اس قسم کا افراز بڑھ جاتا ہے جب کہ عصب راجع کو مسدود کرنے والے عوامل مثلاً ایٹروپین اس افراز کو کم کر دیتے ہیں۔ عصب راجع کو قطع کر دینے پر بھی افراز کا یہ مرحلہ رک جاتا ہے۔ تحریکات کا یہ عصبی مرحلہ غیر کسبی انعکاس پر منحصر ہے لیکن دیکھنے اور سونگھنے کے عمل سے وابستہ کسبی انعکاسات کے اثرات کو خارج از امکان قرار نہیں دیا جا سکتا۔

2۔ کیمیاوی مرحلہ:

بعض مادے مثلاً حوامض لحمیہ، حوامض شحمیہ اور پانی جب معدہ یا امعاء میں داخل کیے جاتے ہیں تو اس کے نتیجہ میں رطوبت بانقراس کا افراز عمل میں آتا ہے۔ 0.5 فیصد HCL جب اثناء عشری کی غشاء مخاطی پر اثر انداز ہوتا ہے تو دو یا تین منٹ کے بعد افراز شروع ہو جاتا ہے جو 30 منٹ کی

مدت میں اپنے عروج پر پہنچ کر ایک گھنٹہ تک جاری رہتا ہے۔ یہ افراز مقدار میں اور القلیت (alkalinity) میں زیادہ ہوتا ہے لیکن اس میں خامرات کم پائے جاتے ہیں۔ افراز کا کیمیاوی مرحلہ امعاء کی غشاء مخاطی سے نکلنے والے رسیلات کے نتیجہ میں ہوتا ہے۔ افراز کا یہ مرحلہ اعصاب کے قطع کر دیے جانے کی حالت میں بھی برقرار رہتا ہے۔ تجرباتی طور پر اس کے لیے صائم کا ایک حصہ امعا سے اس طرح قطع کیا جاتا ہے کہ اس کی دموی پرورش برقرار رہے جب کہ عصبی پرورش قطع کر دی جاتی ہے۔ جب ایسے حصۂ امعاء میں تیزابی محلول داخل کیا جاتا ہے تو رطوبت بانقراس کا افراز ہوتا ہے۔ چونکہ اعصابی تقطیع کی جا چکی ہوتی ہے اس لیے تیزابی مادے کے زیر اثر رطوبت کا افراز محض غشاء مخاطی سے مترشح ہونے والے کیمیاوی مادہ کے سبب ہی ہوسکتا ہے، ایسے مادے جو دوران خون کے ذریعہ غدہ بانقراس تک پہنچ کر رطوبت بانقراس کے افراز کو تحریک دیتے ہیں۔

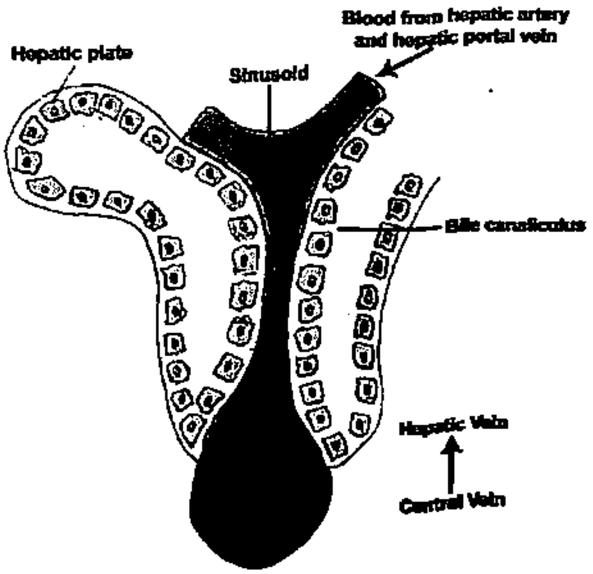
کبد (liver)

خوردبینی ساخت:

جگر (کبد) گہرے کتھئی رنگ کا جسم کا سب سے بڑا عضو ہے جو قدرے مثلث شکل کا ہوتا ہے۔ اس کا وزن 1200 گرام سے لے کر 1500 گرام تک ہوتا ہے۔ یہ بطن کے بالائی حصے میں داہنی جانب پسلیوں کے پیچھے واقع ہوتا ہے۔ طبعی حالت میں اس کو محسوس نہیں کیا جا سکتا لیکن جب اس میں تعظم ہوتا ہے تو یہ پسلیوں کے نیچے تنفسی حرکات کے ساتھ حرکت کرتا ہوا محسوس ہوتا ہے۔ کبد باریطون کے ذریعہ دو فصوص، فص یمنی (right lobe) اور فص شمالی (left lobe) میں منقسم ہوتا ہے۔ ان فصوص کے مقام اتصال پر زیریں سطح پر باب الکبد واقع ہوتا ہے۔ ہر حصہ مزید بہت سے حصوں میں منقسم ہوتا ہے اور ہر حصہ باعتبار ساخت و افعال اس کی اکائی فصیصات پر مشتمل ہوتا ہے۔

یہ فصیصات paranchymatous، عروق دمویہ پر مشتمل ہوتے ہیں۔ فصیصات کے درمیان مرکزی ورید (central vein) کے چاروں طرف خلیات کبد سائیکل کے پہیے کی تیلیوں کی طرح مرتب ہوتے ہیں۔ فصیص کے چاروں طرف مجرائے بابی (portal vein) ہوتا ہے جس میں شریان کبدی، ورید صغیر بابی (portal venule) اور قنات صفراوی کی ایک ایک شاخ

شامل ہوتی ہے۔کبھی خلیات ایک خلیہ کے بقدر موٹائی میں پلیٹ کی شکل میں منظم ہوتے ہیں جو شہد کی مکھیوں کے چھتے کی مانند نظر آتے ہیں۔اس تنظیم سے یہ سہولت ہے کہ خلیات کے درمیان مجوفاۃ (lacunae) بن جاتے ہیں جن میں شبہ الجیب (sinusoid) ہوتے ہیں جن میں کوفر خلیات (Kuffer cell) پائے جاتے ہیں جو نظام شبکی بطانی reticulo) (endothelial system کا حصہ ہوتے ہیں اور جو سائنو سائڈ (sinusoid) اطراف کے خلیات کی پلیٹ سے خلاءدسے (Disse's space) کے ذریعہ جدا رہتے ہیں (خاکہ نمبر 7)۔



خاکہ نمبر-7

کبد کے خلیات مختلف الاضلاع ہوتے ہیں جن کے حواشی نمایاں ہوتے ہیں۔ہر خلیہ کے وسط میں نواۃ پایا جاتا ہے۔جس میں ایک یا اس سے زائد مرکزے (nucleoli) موجود ہوتے ہیں۔بسااوقات ان خلیات میں نواۃ بھی ایک سے زائد پائے جاتے ہیں۔خلیات کے مادہ حیات میں mitochondria، گالجی مجموعہ (golgi apparatus)، ribosome اور endoplasmic reticulum پایا جاتا ہے۔نشاستہ حیوانی (glycogen) اور کسی قدر

قطورات شحم بھی ظاہر ہوتے ہیں۔ کبدی sinusoid درون فصی عروقی نظام (inter lobular vascular system) بناتے ہیں جو بالآخر مرکزی ورید میں کھلتا ہے۔ کبدی خلیات۔ کے اندر خورد بینی خلاء فجوۃ (vacuole) میں صفراء تیار ہوتا ہے اور بہت سے مادے خون سے اس صفراء میں اس لیے بآسانی منتقل ہو جاتے ہیں کہ کبد کے خلیات کی تنظیم اس کے مناسب ہوتی ہے۔

صفراء کی تعمیر کے علاوہ جسم کے استحالی نظام میں کبد کلیدی حیثیت کا حامل ہے۔ چنانچہ تمام نظام ہائے استحالہ میں یہ بہت سے افعال انجام دیتا ہے جن کی تفصیل نظام استحالہ کے ذیل میں ہوگی۔

صفراء (bile)

یہ سنہری زرد یا سبزی مائل رطوبت ہے جو جگر میں تیار ہو کر صفراوی نظام قنات (billiary system) کی قنات صفراء کے ذریعہ قنات بانقراس سے متصل اثناء عشری کے کشادہ دوسرے حصہ میں ampula of Vater کے مقام پر پہنچتا ہے۔ صفراء اپنی منفعت کے لحاظ سے افرازی رطوبت ہے مگر چونکہ اس میں فاضل مادے بھی شامل رہتے ہیں اس اعتبار سے اس کی ایک حیثیت فضلہ کی بھی ہے۔ اس میں پانی کے علاوہ نمکیات صفراء، الوان صفراء، غیر نامیاتی نمکیات اور بعض دوسرے مادوں کا آمیزہ شامل ہے جن میں کولسٹرول، لیسی تھین اور شحمی اجزاء بھی شامل ہیں۔

چوبیس گھنٹہ میں صفراء کی اوسطاً 800 سے 1200 ملی لیٹر مقدار خارج ہوتی ہے۔ یہ ایک لیس دار رطوبت ہے جس کا ثقل اضافی 1010 سے 1011 کے درمیان اور ردِّ عمل کبدی صفراء کا pH 8-8.6 اور صفراء مرارہ کا معتدل pH 7 ہوتا ہے۔ اس کی ترکیب میں 97-98 فیصد پانی اور 2-3 فیصد ٹھوس اجزاء ہوتے ہیں۔ نامیاتی مادے ٹھوس اجزاء کا 60 فیصد ہوتے ہیں جن میں مخاطین اور الوان 0.4-0.5 فیصد، نمکیات صفراء 0.9 فیصد، حوامض شحمیہ 0.07 فیصد، کولسٹرول 0.06 فیصد اور لیسیتھین اور شحم بھی 0.6 فیصد ہوتے ہیں۔ غیر نامیاتی نمکیات 40 فیصد ہوتے ہیں جن میں سوڈیم، پوٹیشیم، کیلشیم اور مگنیشیم کے بائی کاربونیٹس اور کلورائڈس شامل ہوتے ہیں۔ مرارہ میں پہنچنے پر کبدی صفراء کا ترکز ہوتا ہے جس کی بنیادی وجہ اس کے مائی اجزاء کا انجذاب مقرر ہے۔ چنانچہ یہاں صفراء کے مائی اجزاء کم ہو کر 89 فیصد رہ جاتے ہیں اور اسی اعتبار

سے اس کے ٹھوس اجزاء کے تناسب میں اضافہ ہوکر یہ 11 فیصد ہو جاتے ہیں اور ثقل مخصوص بڑھ کر 1026-1035 ہو جاتا ہے۔ غیر نامیاتی نمکیات 0.8 فیصد، نمکیات صفراء 6 فیصد، مخاطین والوان 3 فیصد، کولسٹرول 0.38 فیصد، شحم اور حوامض شحمیہ 0.82 فیصد ہوتے ہیں۔

جیسا کہ اسکی ترکیب سے ظاہر ہے صفراء میں سب سے اہم نمکیات صفراء الوان صفراء، کولسٹرول اور لیسی تھین ہوتے ہیں۔

افعال صفراء

صفراء میں موجود نمکیات صفراء ہی فعل ہضم میں اہم کردار ادا کرتے ہیں۔ جب کہ بقیہ نامیاتی اجزاء کا بیشتر حصہ بطور فضلہ صفراء میں شامل ہوتا ہے۔ ہر چند کہ اس صورت میں بھی یہ منفعت سے خالی نہیں ہوتے۔

فعل ہضم

یہ شحمی اجزاء کے ہضم میں مدد دیتا ہے اور کسی قدر بقیہ غذائی اجزاء کے ہضم میں بھی معاونت کرتا ہے۔ صفراء کی عدم فراہمی کی صورت میں شحمی اجزاء ہضم نہیں ہو پاتے اور اس وقت یہ باقی غذائی مادوں کے چاروں طرف ہلکی پرت بنا لیتے ہیں جو ان غذائی مادوں تک ہضم کے لیے درکار ضروری خامرات کی رسائی میں مزاحمت کرتے ہیں چنانچہ نشائی اور لحمی اجزاء کا ہضم بھی ناقص رہتا ہے۔

صفراء کی موجودگی میں محلول کا سطحی تناؤ (surface tension) کم ہو جاتا ہے جس کے سبب پانی میں حل نا ہونے والے قطیرات کثیر تعدد میں بن جاتے ہیں جو پورے محلول میں منتشر ہوکر شحم کے سطحی رقبہ کو کئی گنا بڑھا دیتے ہیں۔ اور اس طرح خامرات شحم (lipases) بآسانی شحم کا انہضام تیزی کے ساتھ کرتے ہیں۔

صفراء کے زیر اثر خامرات شحم کی فعلیت میں اضافہ ہوتا ہے۔ صفراء چونکہ ذائب (solvent) ہے اس لیے مائی رابطہ سے خامرات کی فعلیت میں اضافہ ہو جاتا ہے۔

صفراء کے انجذاء المائی (hydrotrophy) فعل کے نتیجہ میں حوامض اور کولسٹرول کے ساتھ متقارن مادے (conjugated products) بنتے ہیں جو امعاء میں موجود محلول میں حل ہو جاتے ہیں اور پھر ان پر خامرات شحم آسانی سے اثر کرتے ہیں۔

فعل انجذاب:

نمکیات صفراء کی مدد سے شحم حوامض شحمیہ اور شحم میں حل ہوجانے والے حیاتین (الف، دال، ی اور کے) کیلشیم اور لوہے کا انجذاب ہوتا ہے۔ فعل انجذاب میں صفراء اپنے فعل انتحاء المائی کی وجہ سے مدد کرتا ہے۔ چنانچہ مذکورہ بالا مادے نمکیات صفراء کے ساتھ مل کر پیچیدہ سالمے (complex molecules) بناتے ہیں۔ جن کی بشری خلیات میں نفوذ پذیری ممکن ہوتی ہے۔ بشرئی خلیات کے عروقی جانب (vascular side) پہنچ کر یہ عقدے دوبارہ کھل جاتے ہیں اور شحمی اجزاء جو شحم میں حل پذیر ہوتے ہیں حل ہوکر عروق میں چلے جاتے ہیں اور نمکیات صفراء دوبارہ واپس آ کر شحمی مادوں کے دوسرے سالموں کو عمل انجذاب کے لیے لے جاتے ہیں۔ اس طرح نمکیاتِ صفراء بشرئی خلیات کے ذریعہ منجذب ہونے والے مادوں کو پہنچاتے رہنے میں فیری (ferry) جیسا کام انجام دیتے ہیں۔

نمکیات صفراء کے فعل مذیب (solvent) کے ذریعہ ذوائب (solutes) کی حل پذیری بڑھ جاتی ہے جو بشری خلیات میں ان مادوں کی نفوذ پذیری میں اضافہ کر دیتی ہے۔

فعل اخراج

صفراء میں بھاری فلذات مثلاً تانبہ، لوہا کے نمکیات اور بعض غیر نامیاتی آئن مثلاً Ca^{++} کا اخراج ہوتا ہے۔ بعض سمی مادے اور جراثیم (مثلاً تیفو دیہ) کولسٹرول، لیسی تھین، الکلائن فاسفیٹز، الوان صفراء، نمکیات صفراء اور بعض رسیلات مثلاً اسٹیرائڈ بعض دوائیں اور خارجی الوان جو liver function test میں استعمال ہوتے ہیں مثلاً بروسلفالینن (bromesulphalenin) خارج ہوتے ہیں۔

صفراء جوف امعاء میں بطور دافع تعفن عمل کرکے جراثیم کی افزائش میں مانع ہے۔ نیز امعاء کی حرکات دودیہ کو بڑھا کر تلین پیدا کرتا ہے۔ یہ اپنے ہی افراز کی تحریک بھی کرتا ہے جس کو کولیگوگ ایکشن کہتے ہیں۔ صفراء الکلی ہونے کی وجہ سے رطوبت معدی کی تیزابیت کی تعدیل کرتا ہے اور اس طرح کیموس کے ردعمل کو برقرار رکھ کر خامرات کے لئے مناسب ماحول قائم رکھتا ہے۔ نمکیات صفراء کی وجہ سے مائی محلول میں غیر حل پذیر کولسٹرول اور لیسی تھین نیز حوامض شحمیہ حل

ہوجاتے ہیں۔ صفراء کی مخاطین بفراور چکناہٹ (لبری کینٹ) پیدا کرنے کا کام کرتی ہے۔ یہ افرازین کے ترشح کو بڑھاتی ہے۔ نیز الوان صفراء کے باہمی تناسب کو برقرار رکھ کر جسم کے اندرونی ماحول کی یکسانیت کو قائم رکھتی ہے۔ شحم کے ہضم کی تکمیل کے ذریعہ صفراء کی موجودگی میں نشائی اور لحمی اجزاء کا ہضم بھی مکمل ہوتا ہے۔ صفراء کی عدم موجودگی کی صورت میں فعل ہضم کے ناقص ہونے کی وجہ سے سوء ہضم ہوتا ہے جس کی وجہ سے غیر منہضم غذا میں تعفن پیدا ہوجاتا ہے۔ صفراء اپنی موجودگی سے اس عفونت کو روکتا ہے۔

کبد سے صفراء کا افراز:

کبد میں خون کے دباؤ سے قدرے زیادہ دباؤ پر صفراء کا افراز ہوتا ہے جو دوران خون سے متاثر نہیں ہوتا۔ یہ دونوں حقائق اس طرف اشارہ کرتے ہیں کہ صفراء خون سے عمل ترویق (filteration) کے ذریعہ علاحدہ نہیں ہوتا۔ تجرباتی طور پر بھی یہ مشاہدے میں آیا کہ جب کبد کا درجہ حرارت طبعی سے بہت کم مثلاً 10C رکھا گیا تو صفراء کے افراز میں نمایاں کمی واقع ہوئی۔

برونر (Braunner) نے صفراء کے اجزاء کو تحقیق کے لئے دو حصوں میں منقسم کیا:

1۔ غیر نامیاتی نمکیات، سریع النفوذ مادے اور پانی (گروہ اول)

2۔ الوان صفراء، حوامض صفراء (bile acid) اور بعض مادہ غریبہ (foreign substances) جو بعض تجرباتی مشاہدوں کے لیے استعمال میں لائے جاتے ہیں مثلاً دوسری آیوڈین پر مشتمل الوان (گروہ دوئم)۔

خلیات صفراویہ اور خلیات کبد کے درمیان گروہ اول کے مادوں کا آزادانہ تبادلہ ہوتا ہے اور اسی وجہ سے کبد کے نقصان زدہ ہونے کی حالت میں صفراء کی مقدار میں نمایاں کمی واقع ہوتی ہے۔

چونکہ عروق دمویہ میں صفراوی عروق شعریہ کے مقابلہ دباؤ کم ہوتا ہے اس لیے اس کا کوئی امکان نہیں کہ محض نفوذ پذیری کے عمل سے پانی خون سے صفراء میں شامل ہوجائے۔ پانی کے صفراء میں شامل ہونے کے لیے انتقال فاعلی کا میکانیہ عمل میں آتا ہے جس کے لیے توانائی کا استعمال ضروری ہے۔ صفراء کا بہاؤ اس وقت تک خون کے بہاؤ اور دباؤ سے غیر متاثر رہتا ہے جب تک کہ آکسیجن کی رسد میں نمایاں کمی واقع نہ ہو۔ خلیات کبد کا درجہ حرارت کم ہونے کی صورت میں صفراء کا

بہاؤ کم ہو جاتا ہے مخدرات مثلاً ایتھر (ether) بھی صفراء کے افراز کو کم کر دیتے ہیں۔

قناۃ صفراء میں دباؤ جب تین سنٹی میٹر مائی دباؤ سے زیادہ ہوتا ہے تو صفراء کا خون میں انجذاب ہونے لگتا ہے۔

گروہ دوئم کے مادے انتقال فاعلی کے میکانیہ سے افراز پاتے ہیں اور ان کے افراز کے لیے خلیات کبدی کی حد انتہا (maximum limit) متعین رہتی ہے جیسا کہ انتقال فاعلی کے دیگر مواقع پر دیکھنے میں آتا ہے۔ چنانچہ اس حد سے زیادہ فعلیت سے یہ خلیات عاجز رہتے ہیں اور جس کے نتیجہ میں اس میکانیہ کے ذریعہ شامل ہونے والے مادوں کی مقدار اخراج میں اسی تناسب سے اضافہ نہیں ہوتا جس سے گروہ اول کے مادے عمل نفوذ پذیری کے ذریعہ آرہے ہوتے ہیں۔ چنانچہ گروہ اول کے مادوں کی مقدار پابند حدود نہیں ہوتی۔ جب کہ گروہ ثانی کے اجزا اپنی انتہا مقدار سے متجاوز نہیں ہو سکتے۔ گروہ دوئم کے اخراج کے لیے چونکہ ایک ہی طرح کے خلیات (خلیات کبد) ذمہ دار ہیں اس لیے جب خلیات کبد سے الوان صفراء کا زیادہ اخراج ہوتا ہے تو برو م سلفا لیفن کی شرح اخراج میں کمی واقع ہوتی ہے۔

بعض تجربات کے نتیجہ میں یہ بات مشاہدے میں آتی ہے کہ مادے اولاً خلیات کبد میں نمودار ہوتے ہیں اور اس کے بعد صفراء میں اخراج کے لئے قنیات وقناۃ صفراء میں پہنچتے ہیں۔ صفراء کی تیاری کا انحصار نظام شبکی بطانی اور خلیات کبد پر ہے۔ الوان صفراء خلیات شبکی بطانی میں تیار ہوتے ہیں جب کہ صفراء کے دیگر اجزا کا تعلق خلیات کبد سے ہے۔ انسانی صفراء میں چار کولک ترشے پائے جاتے ہیں۔

1۔ حامض کولک (cholic acid)

2۔ deoxycholic acid

3۔ chenodeoxy cholic acid

4۔ lithocholic acid

یہ چاروں حوامض کولسٹرول سے کبد کے mitrochondria میں تیار ہوتے ہیں۔ صفراء میں یہ ترشے آزاد حالت میں پائے جاتے ہیں اور حوامض شحمیہ، الکحل اور دیگر غیر حل پذیر اجزاء

کے ساتھ مل کر حل پذیر مرکبات کی صورت میں بھی پائے جاتے ہیں۔ اسی خصوصیت پر صفراء کی انجاء المائی خصوصیت (hydrotropic activity) منحصر ہے۔

صفراء کے نمکیات دراصل حوامض صفراء اور گلائی سین وٹارین سے مرکب ہوتے ہیں۔ نمکیات صفراء سوڈیم اور پوٹیشیم کے گلائی کوکولک (glycocholic) اور ٹاروکولک (taurocholic) نمکیات ہیں جن کا تناسب غذائی آلات پر منحصر ہے۔ انسانوں میں glycocholic acid کی مقدار taurocholic سے تین گنا زیادہ ہوتی ہے۔

گلائی سین، جو ایک حامض لحمی ہے، جسم میں تیار ہوتی ہے جب کہ ٹارین گندھک آمیز حامض لحمی cysteine سے حاصل ہوتی ہے۔ صفراء کی تیاری کی شرح اس وقت بڑھ جاتی ہے جب اس میں استعمال ہونے والے مادے مثلاً حوامض لحمیہ کے لیے ٹارین اور حامض کولک کے لیے کولسٹرول کی وافر مقدار غذا میں پائی جائے۔ ہر دو مادوں میں مواد لحمیہ صفراء کی تیاری پر زیادہ اثر انداز ہوتی ہیں۔ چنانچہ Eck's fistula کی صورت میں صفراء کی مقدار نمایاں طور پر کم ہو جاتی ہے۔

استیصال کبد کی صورت میں نمکیات صفراء جسم میں ذخیرہ نہیں ہوتے لیکن مشترک قناۃ صفراوی (common bile duct) کو اگر مسدود کر دیا جائے تو خون میں ان کا ترکز ہوتا ہے جیسا کہ یرقان میں بالعموم پایا جاتا ہے۔

صفراء کا دورۂ کبدی معوی (enterohepatic circulation)

نمکیات صفراء کی 80 سے 90 فیصد مقدار امعاء سے جذب ہو کر عروق ماساریقا اور ورید کبدی کے ذریعہ کبد میں پہنچتی ہے جہاں یہ صفراء کی تیاری کو تحریک دیتی ہے اور صفراء کے ساتھ شامل ہو کر نظام صفراوی کے ذریعہ دوبارہ اثناء عشری میں پہنچتی ہے۔ صفراوی نمکیات کا یہ دورہ بار بار اور مسلسل ہوتا رہتا ہے اور کبد میں صفراء کی صرف وہی مقدار تیار ہوتی ہے جو امعاء سے براز میں شامل ہو کر جسم سے خارج ہو جاتی ہے۔

افراز کی تنظیم:

صفراء کا افراز مسلسل ہوتا ہے البتہ اس کی شرح غذا کی جسم میں آمد سے متاثر ہوتی ہے جس

کے تیسرے گھنٹہ میں اس کا افراز عروج پر ہوتا ہے اور حالت صوم میں اس میں کمی واقع ہوتی ہے۔

افراز پر اثر انداز ہونے والے عوامل

صفراء کے افراز پر غذا اثر انداز ہوتی ہے۔ بالخصوص اس کے لحمی اجزاء، اجزاء شحم بایں معنی اثر انداز ہوتے ہیں کہ اس کی وجہ سے مرارہ سے صفراء کا اخراج بڑھ جاتا ہے جب کہ گلوکوز صفراء کی تعمیر کو سست کر دیتا ہے۔ صفراء کو تحریک دینے میں سب سے زیادہ قوی تاثیر کے حامل نمکیات صفراء ہیں۔ معدے سے افراز پانے والا (HCl) اور کیموس بھی صفراء کے افراز میں اضافہ کرتے ہیں۔ جس کی وجہ سے غشاء معدی سے افراز پانے والے رسیلہ افرزین کا ترشح بڑھ جاتا ہے۔

افرازین کے زیر اثر صفراء میں بائی کاربونیٹس اور پانی کے ترکز میں اضافہ ہوتا ہے۔ اور چونکہ یہ عمل سوڈیم کے انتقال فاعلی (active transport) سے وابستہ ہے اس لیے اس افراز کا انحصار توانائی کے استعمال پر ہے۔

نظام عصبی شرکی کا عموی اثر صفراء کے افراز کو کم کر دیتا ہے لیکن عصب راجع کی تحریک سے صفراء کے افراز میں بسا اوقات اضافہ بھی ہوجاتا ہے۔ انسولن کے زیر اثر صفراء کے افراز میں اضافہ ہوتا ہے جب کہ دموی ترکز میں واضح اور نمایاں کمی واقع ہو۔ استیصال یا انسداد عصب راجع کی صورت میں بھی افراز کی شرح سست ہوجاتی ہے۔ عصب راجع کے اثرات کے لیے ضروری ہے کہ معدہ کا قیف بابی (pyloric antrum) موجود ہو اس لیے کہ عصب کی تحریک کے اثرات بلا واسطہ نہیں ہوتے۔ اس سے اولاً رسیلہ معدین (gastrin) کا افراز بڑھتا ہے جو صفراء کے افراز کو تحریک دیتا ہے۔ کبد کی عصبی پرورش منقطع کر دیے جانے کی صورت میں صفراء کے افراز میں اضافہ ہوتا ہے۔ قولون میں تمدد صفراء کے افراز کو کم کر دیتا ہے۔

بعض عوامل صفراء کے اثناء عشری میں انسباب کو بڑھا دیتے ہیں۔ ایسے عوامل کولیگوگ (cholagogue) کہلاتے ہیں۔ انسباب صفراء میں اضافہ ضروری نہیں کہ صفراء کی تعمیر و تیاری میں اضافہ کے سبب سے ہو۔ بعض عوامل کبد سے صفراء کے افراز کو بڑھا دیتے ہیں جو مدر صفراء کہلاتے ہیں۔ اس طرح صفراء کی مقدار میں جو اضافہ ہوتا ہے اس میں پانی اور ٹھوس اجزاء کا تناسب برقرار رہتے ہوئے کل افرازی مقدار بڑھ جاتی ہے اور جب صفراء کے صرف مائی اجزاء

میں اضافہ عمل میں آئے اور ٹھوس اجزاء کی مقدار میں اسی مناسبت میں اضافہ نہ ہو اور صفراء رقیق کا افراز ہو تو یہ عوامل مدر صفراء مائی (hydrocholeratic) کہلاتے ہیں۔ اس کے برعکس ایک وہ صورت بھی ہے جب صفراء کی مقدار میں اضافہ محض اس کے ٹھوس اجزاء میں اضافہ کی وجہ سے پیدا ہوتا ہے اور مائی اجزاء میں اضافہ نہیں ہوتا۔ ایسے عوامل میں dehydrocholic acid شامل ہے۔

نمکیات صفراء کے افعال (functions of bile salts)

صفراء کے تقریباً تمام افعال ان نمکیات صفراء کی وجہ سے ہی ظہور میں آتے ہیں۔

1۔ فعل ہضم:

نمکیات صفراء شحم کے ہضم میں اہم کردار ادا کرتے ہیں جس کے ساتھ نشائی و لحمی اجزاء کے ہضم میں بھی بالواسطہ معین و مددگار ثابت ہوتے ہیں۔ انہضام شحم پر نمکیات صفراء کے اثرات حسب ذیل ہیں۔

الف۔ سطحی تناؤ میں کمی کے ذریعہ : کیموس میں صفراء کی موجودگی سطحی تناؤ میں کمی کا باعث ہوتی ہے جس کے سبب غیر آمیز شحم کیموس کے اندر قطیرات کی شکل میں منتشر ہو جاتی ہے اور اس طرح شحمی اجزاء کا جوشیرہ (emulsion) تیار ہوتا ہے اس پر خامرات شحمیہ کو فعلیت کے لیے زیادہ سطحی رقبہ دستیاب ہو جاتا ہے اور جس کی وجہ سے فعل ہضم زیادہ تیزی سے انجام پاتا ہے۔

ب۔ فعل انتحاء المائی (hydrotropic action) : حوامض شحم، کولسٹرول، اور شحم میں حل پذیر حیاتین باہم مل کر نمکیات صفراء کی موجودگی میں ایک مجموعہ بناتے ہیں جو کولینک ایسڈ کی مدد سے کیموس میں حل ہو جاتے ہیں۔ اس طرح جو مرکب بنتا ہے وہ کولک ایسڈ (cholic acid) کہلاتا ہے اور جو ہلکے تیزابی ردعمل (pH 6) میں حل ہو جاتا ہے۔

ج۔ تحریکی خصوصیات : خامرات شحم، لحم اور نشاستہ (amylase) کی فعلیت میں نمکیات صفراء تحریک کا سبب ہیں۔ یہ تحریک خامرات شحم میں زیادہ نمایاں ہوتی ہے اور جس کے نتیجے میں گلسرائڈ (glyceride) بآسانی ٹوٹ جاتے ہیں۔

د۔ مذیلہ بنانے کا عمل :نمکیات صفراء میں حوامض شحم اور احادی جسلرید

(monoglyceride) حل ہوکر مذیلہ (micelle) بناتے ہیں۔ جب کہ نمکیات صفراء کا ترکز زیادہ ہوتا ہے۔ مذیلہ بنانے کے لیے نمکیات صفراء کا جو کم سے کم ترکز ضروری ہے وہ critical micellar concentration کہلاتا ہے۔

2۔ فعل انجذاب:

حوامض کولسٹرول، صابن اور کیلشیم جو بالعموم پانی میں حل نہیں ہوتے نمکیات صفراوی کے انتحاء المائی فعل کے نتیجہ میں پانی میں حل پذیر مجموعہ بناتے ہیں جو خلیات بشری سے ہوکر بآسانی گزر سکتے ہیں۔ اس مجموعہ (complex) کے بشری خلیات میں پہنچنے پر نمکیات صفراء اس سے جدا ہوکر دوبارہ جوف امعاء میں چلے جاتے ہیں تاکہ وہاں حوامض شحم و دیگر مادوں کے ساتھ مل کر دوبارہ ان مادوں کا مجموعہ بناکر ان کے انجذاب میں مدد کریں۔ اس طرح نمکیات صفراء کی جوف امعاء و بشری خلیات کے درمیان مسلسل آمد و رفت سے حوامض شحم، کولسٹرول وغیرہ کا انجذاب ہوتا رہتا ہے۔

ب۔ فعل مذیب: یہ نمکیات پانی میں حوامض شحم اور کولسٹرول کا محلول بنا دیتے ہیں جس سے ان کا انجذاب آسان ہو جاتا ہے۔

ج۔ شحم میں حل پذیر حیاتین A,D,E,K، لوہا، کیلشیم اور دیگر معدنیات نمکیاتِ صفراء کے ساتھ مل کر پانی میں حل ہو جانے والے سالمے بناتے ہیں جس سے ان کے انجذاب میں مدد ملتی ہے۔

3۔ مانع تعفن:

صفراء کی موجودگی میں مخصوص جراثیم کی امعاء میں افزائش نہیں ہو پاتی۔

4۔ یہ نمکیات صفراء کے افراز کو تحریک دیتے ہیں اور بطور مدر صفراء کام کرتے ہیں۔

5۔ ان کے سبب امعاء کی حرکات دودیہ میں اضافہ ہوتا ہے اور تلیین ہوتی ہے۔

الوان صفراء (bile pigments)

یہ دو ہوتے ہیں۔ (1) احمر الصفراء (bilirubin) (2) خضرۃ الصفراء (biliverdin)

احمر الصفراء انسانوں اور گوشت خور جانوروں میں زیادہ اہمیت کا حامل ہے جب کہ خضرۃ الصفراء جو احمر الصفراء سے حاصل ہوتا ہے، پرندوں میں زیادہ اہمیت رکھتا ہے اور زیادہ

مقدار میں پایا جاتا ہے۔ انسانوں میں اس کی موجودگی کم مقدار میں ہوتی ہے۔ صفراء کبدی کے ٹھوس اجزاء کا 15 سے 20 فیصد انہی الوان پر مشتمل ہوتا ہے۔ خضرۃ الصفراء کے مرحلہ وار تاکسد سے کئی دیگر الوان بھی وجود میں آتے ہیں جن میں choletaline yellow اور نیلی بلی سائینین (bilicyanine) شامل ہیں۔ الوان کے یہ اقسام حصاۃ المرارہ (gall stone) میں پائے جاتے ہیں۔

مبداء (site of origin)

الوان صفراء خلیات شبکی بشری (R.E. cell) میں تیار ہوتے ہیں جن کا زیادہ تر حصہ مخ العظم، طحال اور کبد کے کوفر خلیات پر مشتمل ہوتا ہے۔ نظام شبکی بشری میں عمر رسیدہ کریات حمراء کے ٹوٹنے سے حمرۃ الدم (Hb) علاحدہ ہوجاتا ہے۔ اس کے انحطاط (degradation) سے پورفائرن حلقہ (porphyrin ring) کھل جاتا ہے اور ہیموگلوبن (Hb) علاحدہ ہوجاتی ہے جو بعد میں لحمین (protein) اور ہیم (haem) میں ٹوٹ جاتی ہے۔ لحمین کے اجزاء مزید ٹوٹ کر حوامض لحمیہ میں بدل جاتے ہیں جو جسم کے عمومی ذخیرہ حوامض لحمیہ میں شامل ہوجاتے ہیں۔

ہیم (haem) سے حدید (Fe) جدا ہوجاتا ہے جو اپوفیریٹین (apoferritin) سے وابستہ ہوکر ferritin کی شکل میں جسم کے مختلف مقامات بالخصوص کبد میں جمع ہوجاتا ہے اور نئی اور تازہ حمرۃ الدم کی تعمیر میں استعمال ہوتا ہے۔ ہیم کا بقیہ حصہ الوان صفراء خضرۃ الصفراء میں بدل جاتا ہے جو biliverdin reductase خامرہ کی مدد سے احمر الصفراء میں تبدیل ہوجاتا ہے۔ چونکہ احمر الصفراء اور خضرۃ الصفراء باہم تبدیل ہوجاتے ہیں اور ان کے کیمیاوی تعامل میں ہائیڈروجن آئن (H+) کا تبادلہ عمل میں آتا ہے اس کے لیے جسم میں موجود خامراتی نظام میں NAD/NADH اور NADP/NADPH بروئے کار آتے ہیں۔

مرارہ (gall bladder)

مرارہ کیسہ جیسی ساخت ہے جہاں کبد میں مسلسل تیار ہونے والا صفراء آ کر جمع ہوتا رہتا ہے اور غذا کے ہضم کے لیے بوقت ضرورت وہاں سے اثناء عشری میں پہنچتا ہے۔ مرارہ کی وسعت تقریباً 50 ملی لیٹر ہوتی ہے۔ یہاں صفراء کبدی کا ترکز بھی عمل میں آتا ہے جس کے نتیجہ میں صفراء مرارہ اپنی فعلیت کے اعتبار سے صفراء کبدی سے دس گنا مقدار کے بقدر موثر ہوتا ہے۔

کبد میں تیار ہونے والا صفراء نظام صفراوی کے ذریعہ اولاً قناۃ صفراوی مشترک (C.B.D) میں جمع ہونا شروع ہوتا ہے۔ قناۃ صفراوی مشترک جس مقام پر اثناء عشری میں کھلتی ہے وہاں موجود عاصرہ اودی (sphincter of Oddi) عام حالات میں بند رہتا ہے۔ کبد سے آنے والے صفراء کا دباؤ 7 سنٹی میٹر مائی ہوتا ہے اور اس دباؤ پر یہ صفراء قناۃ مرارہ (cystic) duct کے ذریعہ مرارہ میں پہنچتا ہے۔ ذخیرہ ہونے کے وقت ایک طرف تو عاصرہ اودی بند ہونے کی وجہ سے صفراء کا امعاء میں انسیاب رکا رہتا ہے اور دوسری جانب مرارہ کے عضلات انبساط کی حالت میں ہوتے ہیں۔ مرارہ میں پہنچ کر اس صفراء سے پانی اور کسی قدر نمکیات جذب ہو کر جسم میں واپس چلے جاتے ہیں اور اس صفراء میں کسی قدر مخاط جو مرارہ کے غشائی خلیات سے افراز پاتا ہے، شامل ہو جاتا ہے اس طرح صفراء کا تقریباً دس گنا تک ترکز ہو جاتا ہے۔

غذا کے ہضم کے لیے جب صفراء کی ضرورت ہوتی ہے تو مرارہ میں محفوظ صفراء کا اثناء عشری میں انسیاب ہوتا ہے جس کا میکانیہ حسب ذیل ہے۔

غذا سے عصب راجع میں تحریک ہوتی ہے جس کے نتیجہ میں عاصرہ اودی کی قوت انقباض میں کمی اور مرارہ کے عضلات میں انقباض ہوتا ہے۔ ان دونوں تبدیلیوں کے نتیجہ میں قناۃ صفراوی کا اندرونی دباؤ بڑھ کر 20 سینٹی میٹر مائی کے بقدر ہو جاتا ہے جس کی وجہ سے صفراء اثناء عشری میں پہنچنے لگتا ہے۔

عصب راجع کی تحریک کے علاوہ امعاء کی غشاء مخاطی سے (غذا کے شحمی اور لحمی اجزاء کے نتیجہ میں) رسیلہ منشط حرکت المرارہ (cholecystokinin) کا افراز ہوتا ہے جو مرارہ کے انقباض کی تحریک کا باعث ہے اس طرح غذائی ہضم کے لیے مرارہ میں موجود صفراء کی فراہمی ممکن ہوتی ہے۔ مرارہ کے انقباض پر بعض کیمیاوی مادے نمایاں طور پر اثر انداز ہوتے ہیں مثلاً کظرین (adrenaline) اور ہسٹامین مرارہ میں انقباض پیدا کرتے ہیں جب کہ مارفین ارگوٹامین اور ایٹروپین سے انبساط پیدا ہوتا ہے۔

افعال:

سب سے اہم فعل صفراء کی ذخیرہ اندوزی ہے اس لیے کہ کبد سے مسلسل افراز کی صورت میں صفراء کی بیشتر مقدار جو غذائی آمد کے درمیانی وقفہ میں خارج ہوتی ہے، ضائع ہو جاتی نیز غذا کو ہضم کے لیے صفراء کی جتنی مقدار درکار ہوتی ہے وہ بوقت ہضم فراہم نہ ہوتی۔ ہر دو صورتوں کے لیے قدرت نے جسم میں مرارہ کا انتظام کیا تاکہ ضرورت نا ہونے پر بننے والا صفراء محفوظ رہے اور ہضم غذا کے لیے بوقت ضرورت اس کی مناسب مقدار بھی فراہم ہو جائے۔

مرارہ کے ذریعہ کبد کے خلیات کا تحفظ بھی ہوتا ہے۔ اس طرح کہ عاصرہ اودی کے بند ہونے کی حالت میں کبد سے صفراء کی مسلسل آمد کے نتیجہ میں صفراء قناۃ صفراوی میں جمع ہونے کے بعد معکوس بہاؤ (back flow) کی وجہ سے دباؤ میں اضافہ کے ذریعہ خلیات کبد کو نقصان پہنچتا۔ مرارہ چونکہ صفراء کی اس مقدار کو محفوظ کر لیتا ہے اس لیے نظام صفراوی کے ذریعہ خلیات کبد معکوس بہاؤ سے محفوظ ہو جاتے ہیں۔ استیصال مرارہ کی حالت میں قناۃ صفراوی پھیل جاتی ہے تاکہ صفراء

کی نسبتاً زیادہ مقدار محفوظ ہو کر استیصال مرارہ کے اثرات کو کم کر سکے۔

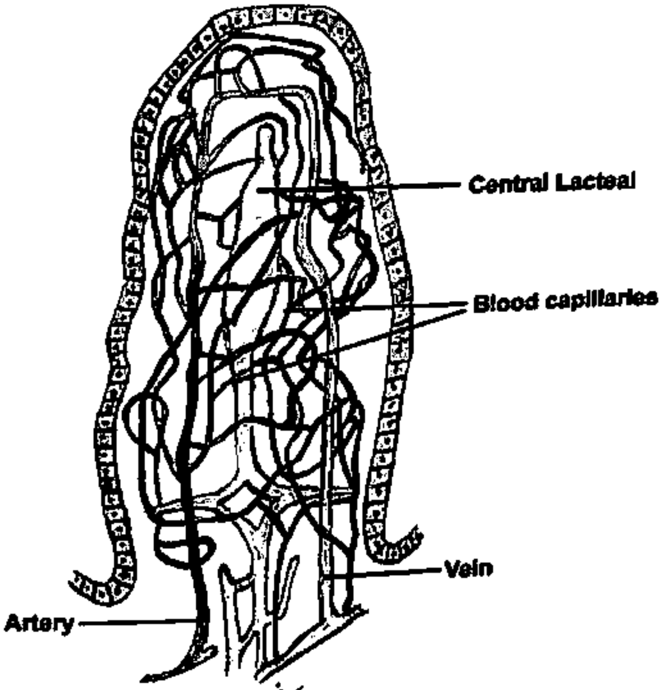
مرارہ میں صفراء کا ترکز ہوتا ہے اور اس کے مائی اجزاء نیز کسی قدر بائی کاربونیٹس و دیگر نمکیات منجذب ہو جاتے ہیں اور مخاط و کولسٹرول کی مقدار میں اضافہ ہو جاتا ہے۔ صفراء کا ردعمل بھی متاثر ہوتا ہے اور اس کی قلویت (alkalinity) کم ہو جاتی ہے۔ نیز مرارہ کے نظام قناۃ صفراء کے دباؤ میں توازن قائم رہتا ہے۔

امعاء

امعاء کی خوردبینی ساخت میں بھی چار طبقات پائے جاتے ہیں۔ سب سے باہر کی جانب باریطون کا استر (serous layer) ہوتا ہے اس سے متصل اندر کی جانب طبقہ لحمی واقع ہوتا ہے جس کے ریشے باہر کی جانب طولی اور اندرونی جانب دوری نظم پر ہوتے ہیں۔ تیسرا طبقہ تحت الغشاء کا ہوتا ہے جس میں غشاء لحمی (submucous coat) کے ریشوں کی تنظیم بھی بیرونی جانب طولی اور اندرونی جانب دوری ہوتی ہے۔ چوتھا اور سب سے اندرونی طبقہ غشاء مخاطی کا ہوتا ہے جس میں غدد قناتی سادہ پائے جاتے ہیں جن میں بشرئی عمودیہ کا استر ہوتا ہے۔ یہ غدد رطوبت معدی کا افراز کرتے ہیں جو خمل (villi) کے درمیان پائے جانے والے دہانہ سے جوف امعاء میں خارج ہوتا ہے۔ یہ دہانے (crypts of Leihberkuhn) کہلاتے ہیں۔ امعاء صغیرہ کے تین حصے اثناعشری، صائم اور لفائفی (ilium) ہوتے ہیں۔ اثناعشری کی غشاء مخاطی میں غدد برونز پائے جاتے ہیں۔ امعاء صغیرہ کا بیشتر حصہ بالخصوص صائم میں غشاء مخاطی دائرہ نما شکنوں کی شکل میں پائی جاتی ہے۔ جن کو کرکرنگ کی شکنیں (folds of Kerckering) کہتے ہیں جن کی وجہ سے غشاء مخاطی کا سطحی رقبہ کئی گنا زیادہ ہو جاتا ہے۔

خمل (villous)

امعاء میں انگلی کی شکل جیسی غشاء مخاطی کی شکنیں پائی جاتی ہیں جو سطح سے جوف کی جانب ابھری ہوئی ہوتی ہیں۔ خمل کی شکل امعاء کے مختلف حصوں میں مختلف ہوتی ہے۔ چنانچہ اثناعشری میں برگ نما، صائم میں گول اور لفائفی میں نبوتیہ الشکل (club shaped) ہوتی ہیں۔ ان کی تعداد بھی امعاء کے مختلف حصوں میں یکساں نہیں ہوتی جو 20 تا 40 فی صد مربع ملی میٹر ہوتی ہے۔



خاکہ نمبر-8

صائم میں ان کی تعداد نسبتاً کم اور لفائفی میں زیادہ ہوتی ہے۔ ان کا اہم کام غذائی اجزاء کے انجذاب میں مدد دینا ہے۔ ہر خمل کے درمیان میں ایک عروق لمفاویہ ہوتی ہے جس کا بالائی سرا بند ہوتا ہے اس میں دودھ جیسی رطوبت پائی جاتی ہے جس کا غالب حصہ شحم پر مشتمل ہوتا ہے۔ ان عروق لمفاویہ کو lacteals کہتے ہیں۔ ان کے چاروں طرف تحت الغشاء طبقہ پایا جاتا ہے جس میں عروق کا جال بچھا ہوتا ہے۔ خمل کا سب سے باہری طبقہ بشری عمودیہ کے خلیات پر مشتمل ہوتا ہے۔ ان عمودی خلیات کی آزاد سطح پر بال جیسی باریک ساختیں پائی جاتی ہیں جن کو خملیات (microvilli) کہتے ہیں جو تقریباً ایک مائیکرون لمبی اور 0.1 مائیکرون قطر میں ہوتی ہیں۔ طبقہ غشاء لحمیہ سے کچھ ریشے نکل کر خمل کے تحت الغشائی طبقہ سے lacteal کے چاروں طرف وابستہ ہوتے ہیں جن کے انقباض سے خمل میں حرکات ہوتی ہیں (خاکہ نمبر 8)۔

غدہ لمفاویہ:

خلیات انسجہ لمفاویہ کا مجموعہ جو کئی انچ لمبائی تک پھیلا ہوتا ہے امعاء کے مختلف مقامات پر پایا جاتا ہے ان کو لطخۂ پائر(Payer's patches) کہتے ہیں۔ان کے علاوہ انسجہ لمفاویہ منتشر طور پر بھی پائے جاتے ہیں جو عقود لمفاویہ منتشرہ(solitary lymphatic nodules) کہلاتے ہیں۔

امعاء کے خلیات عمودیہ:

یہ خلیات کثیر تعداد میں پائے جاتے ہیں اور آزاد سطح کے زیادہ تر حصہ پر استر کرتے ہیں۔ ان کا بالائی سرا برش نما ہوتا ہے جو عمل انجذاب میں اہم کردار ادا کرتا ہے۔

خلیات قدحیہ(goblet cells):

یہ شفاف خلیات عمودی مغاور لیبرکون خلیوں کے درمیان منتشر پائے جاتے ہیں اور مخاطین کا افراز کرتے ہیں۔ان کا نواۃ قاعدہ کی جانب ہوتا ہے جب کہ بالائی حصہ کے مادہ حیات میں حبیات پائے جاتے ہیں۔

خلیات پنت(Panneth cells):

یہ خلیات crypts of Lieberkuhn کے اندرونی حصہ میں پائے جاتے ہیں جو حموضی رنگوں سے رنگین ہو جاتے ہیں۔

محب الفضہ خلیات(argentaffin cells):

یہ خلیات بھی مغاور لیبرکون کو استر کرتے ہیں اور سروٹونین(serotonin) کا افراز کرتے ہیں جس کے زیر اثر غدد معدی کا افراز سُست اور حرکات معدی و معوی میں اضافہ ہوتا ہے۔

خصوصی عمودی خلیات(special columnar ell):

یہ بھی مغاور لیبرکون کے گہرائی میں واقع ہوتے ہیں اور ان کے اندر تقسیم کی زبردست استعداد ہوتی ہے۔چونکہ خلیات قدحیہ اور خمل کے خلیات مسلسل جدا ہوتے رہتے ہیں اس لیے ان کی جگہ لینے کے لیے نئے خلیات درکار ہوتے ہیں جن کی افزائش انہی خصوصی خلیات سے ہوتی ہے۔

رطوبت معوی(succus entericus):

اس رطوبت کا غالب حصہ اثناء عشری کے غدد برونز اور امعاء کے سادہ قنائی غدد سے آتا ہے۔ رطوبت معدی کی ترکیب کا انحصار اس کے مقام افراز پر ہے۔ مثلاً اثناء عشری سے مترشح ہونے والی رطوبت ردعمل کے اعتبار سے زیادہ القلی، مخاطین کی مقدار اس میں زیادہ اور دیکھنے میں یہ چمکدار غلیظ نظر آتی ہے جب کہ امعاء کے دوسرے حصوں کا افراز شفاف یا قدرے زردی مائل رقیق مائی رطوبت پر مشتمل ہوتا ہے۔ رطوبت معدی کی ترکیب میں اوسطاً 98.4 فیصد پانی اور 1.6 فیصد ٹھوس اجزاء پائے جاتے ہیں۔ اس کی پوری افرازی مقدار 2-1 لیٹر ہے اور اس کا ثقل مخصوص 1010 اور ردعمل pH 6.3-9 کے درمیان (اوسطاً pH 8.3)' غیر نامیاتی مادے 1-1.1 فیصد جن میں بائی کاربونیٹ 0.067-0.02 فیصد اور سوڈیم، پوٹیشیم، کیلشیم اور میگنیشیم کے کلورائڈس، فاسفیٹ اور کاربونیٹس پائے جاتے ہیں۔ نامیاتی مادوں کی مقدار 0.5-0.6 فیصد ہوتی ہے جن میں خامرات شامل ہیں۔

(الف) لحمی اجزاء پر اثر انداز ہونے والے خامرات میں پروٹییزز اور پیپٹائیڈیز میں امینو، ڈائی، ٹرائی، کاربوکسی پیپٹائیڈیز اور نیوکلییز زمیں نیوکلوسائیڈیز اور نیوکلیوٹائیڈیز۔

(ب) نشائی مادوں پر اثر انداز ہونے والے خامرات میں الفاامائیلیز، سکریز (اسکوانورٹیز بھی کہتے ہیں)، مالٹیز اور لیکٹیز۔

(ج) شحمی مادوں پر اثر انداز ہونے والا خامرہ اینٹرک لائپیز۔

(د) دیگر خامرات میں الکلائن فاسفیٹیز، نیوکلیوفاسفیٹیز، ارجی نیز

(ہ) محرک مادہ اینٹروکائی نیز

(و) دیگر مادوں میں البیومن، گلوبیولن، یوریا، بشری خلیات اور مخاطین شامل ہیں۔

افعال

فعل ہضم: (الف) لحمی خامرات موادلحمیہ کے اس فعل ہضم کو پایہ تکمیل تک پہنچاتے ہیں جس کی ابتداء رطوبت معدی میں ہو چکی ہوتی ہے۔ اس فعل ہضم کے نتیجہ میں حوامض لحمیہ بنتے ہیں اور لحمین نواتی (nuclear protein) کا ہضم مکمل ہوتا ہے۔ خامرات نشائی ذوسکرانیات مثلاً

مالٹوز اور لیکٹوز اور سکروز کو ہضم کرتے ہیں جن کے نتیجہ میں سکرانیات واحد (mono saccharides) بنتے ہیں رطوبت معدی میں خامرہ نشائی (amylase) کی بھی قلیل مقدار پائی جاتی ہے جو اس نشاستہ (starch and dextrin/ اسٹارچ اور ڈیکسٹرین) کو ہضم کرتی ہے جو بانقراسی خامرات کے ہضم سے بچ نکلتے ہیں۔ خامراتِ شحم بھی بہت قلیل مقدار میں پائے جاتے ہیں اور یہ بھی اس شحم کو ہضم کرتے ہیں جو ہضم بانقراسی سے چوک جاتی ہے۔

فعل انجذاب:

امعاء صغیرہ کا بڑا سطحی رقبہ غذا کے ہضم شدہ اجزاء کے انجذاب کے لیے ذمہ دار ہیں۔

توازن مائی:

طبعی حالت میں افراز کا بیشتر مائی حصہ امعاء صغیرہ میں اور باقی معدہ امعاء مستقیم میں جذب ہوجاتا ہے۔ بعض مرضی حالت مثلاً اسہال میں (جب کہ پانی کی بڑی مقدار براز کے ساتھ خارج ہوجاتی ہے) جسم میں پانی اور نمک کی قلت پیدا ہوجاتی ہے۔

فعل تحفظ:

غذا میں موجود بعض نقصان دہ مادوں کے نقصان سے حفاظت کے لیے قدرت نے مناسب مقدار میں مخاطین کی موجودگی کا انتظام کیا ہے۔ اس مخاطین کا افراز بشری خلیات سے ہوتا ہے۔

تحلل مائی:

امعاء میں موجود پانی کی وافر مقدار غذائی ذرات کی ترسیل اور خامرات کی فعلیت کے لیے ناگزیر ہے۔ غذائی مادوں کے (خامرات کے زیر اثر) تحلل مائی کے لیے پانی ضروری ہوتا ہے نیز شحمی اجزاء کی شیرہ سازی (emulsification) کے لیے بھی پانی رابطہ فراہم کرتا ہے۔

تحریکی فعل:

اینٹروکائنیز (enterokinase) غیر فعال ٹرپسی نوجن کو تحریک دے کر فعال ٹرپسن میں بدل دیتا ہے۔

افراز کا میکانیہ:

رطوبت معدی کا افراز غذا کی عدم موجودگی میں قلیل مقدار میں ہوتا ہے۔ نظام ہضم میں غذا کی آمد سے تقریباً ایک گھنٹہ کے بعد اس کی شرح افراز میں اضافہ ہونا شروع ہوتا ہے جو رفتہ رفتہ تیسرے گھنٹے میں اپنے عروج پر پہنچ کر بتدریج کم ہونے لگتا ہے اور اس عرصہ میں غذا کے ہضم اور جذب کا مرحلہ جاری رہتا ہے۔ رطوبت معوی کا افراز دیگر رطوبت ہضم کے افراز سے کافی حد تک مختلف ہے۔ جس طرح دیگر رطوبات اور اس کے خامرات افراز پا کر قناۃ کے ذریعہ یا براہ راست جوف میں آتے ہیں رطوبت معوی کا افراز اس اعتبار سے تین نوعیتوں کا حامل ہے۔ اینٹروپیپٹائیڈیز اور خامرہ نشائی حد درجہ حل اور نفوذ پذیر ہوتے ہیں۔ چنانچہ یہ جوف امعاء میں آجاتے ہیں۔ بقیہ خامرات بشری خلیات کے اندر موجود رہتے ہیں اور جب یہ بشری خلیات جدا ہوکر جوف میں آتے ہیں تو ان میں پائے جاتے ہیں مثلاً پرو ٹیزز، نیوکلیز، فاسفیٹیز اور آرجینیز' اور تیسرا گروہ ان خامرات کا ہے جو جدا ہوئے بشری خلیات (desquamated cells) اور استر کیے ہوئے بشری خلیات میں پائے جاتے ہیں۔ یہ حسب ذیل ہیں: پیپٹائیڈیز، لیکٹیز، سکریز اور لائپیز۔ جدا ہوئے بشری خلیات میں پائے جانے والے خامرات ان خلیات کے ٹوٹنے سے آزاد ہوجاتے ہیں اور اس کے بعد غذا کو ہضم کرنے کا کام انجام دیتے ہیں۔ اینٹروپیپٹائیڈیز اور خامرہ نشائی (amylase) آزاد حالت میں پائے جاتے ہیں اور علی الترتیب trypsinogen اور نشائی اجزا پر بہ سرعت عمل کرتے ہیں۔ تیسرا گروہ جو غشائی خلیات میں پایا جاتا ہے اور حل نہیں ہوتا۔ یہ اسی وقت اپنا اثر کرتا ہے جب دوران انجذاب غذائی مادے بشری خلیات سے ہوکر گزرتے ہیں۔

رطوبت معوی کے افراز کو دو مرحلوں پر تقسیم کیا جاسکتا ہے۔

(i) عصبی یا انعکاسی مرحلہ (ii) کیمیاوی یا رسیلاتی مرحلہ

عصبی مرحلہ:

امعاء صغیرہ کی رطوبت کا افراز بنیادی طور پر مقامی اعصاب پر منحصر ہے۔ اس کے لیے تحریک جوف امعاء میں غذا کی موجودگی سے پیدا ہونے والے تمدد سے ہوتی ہے، جس کے نتیجہ میں ہونے والے افراز پر عصب راجع یا اعصاب شرکیہ بہت زیادہ اثر انداز نہیں ہوتے۔ چنانچہ امعاء

میں اگر بطور تجربہ غبارہ کے ذریعہ تناؤ پیدا کیا جائے تو اس صورت میں بھی افراز میں اضافہ ہوتا ہے۔

پیولوف نے مشاہدہ کیا کہ حرام مغز کے قطع کرنے پر اوسط درجہ کا افراز ایک سے ڈیڑھ گھنٹہ کے وقفہ اخفاء (latent period) کے بعد ہوتا ہے اور اس پر اعصاب شرکی کی تحریک اثر انداز نہیں ہوتی لیکن اعصاب شرکی کو منقطع کر دیا جائے تو اس صورت میں افراز میں اضافہ ہوتا ہے جس کو افراز فالجی (paralytic secretion) کہتے ہیں۔ اس کی توضیح اس طرح کی جا سکتی ہے کہ اعصاب شرکی افراز کو منظم کرتے ہیں اور جب ان کو منقطع کر دیا جاتا ہے تو یہ نظم ختم ہو جاتا ہے اور افراز زیادہ ہونے لگتا ہے جو ایٹروپین کے زیر اثر سست ہو جاتا ہے۔ اگر ایٹروپین کے بجائے اسکمین یا پائیلوکارپین دی جائے تو افراز فالجی میں اضافہ ہوتا ہے۔

کیمیاوی مرحلہ:

اس مرحلہ کے لیے تحریک کیمیاوی مادوں سے ہوتی ہے جو جزوی ہضم شدہ غذا اور غشاء مخاطی کی میکانیکی تحریک سے افراز پاتے ہیں۔ بطور تجربہ امعاء کا ایک حصہ اگر اس طرح الگ کیا جائے کہ اس کی دموی پرورش برقرار رکھی جائے اور عصبی پرورش منقطع کر دی گئی ہو ایسی حالت میں جب جزوی طور پر ہضم شدہ غذا امعاء میں پہنچائی جاتی ہے تو اس حصہ امعاء میں بھی رطوبت کا افراز بڑھ جاتا ہے۔ اس سے یہ نتیجہ نکلتا ہے کہ تحریک پہنچانے کے لیے ذمہ دار عامل دوران خون کے ذریعہ امعاء کو متاثر کرتے ہیں اس لیے کہ تحریک کے لیے ذمہ دار عصبی پرورش پہلے ہی منقطع ہو چکی ہے۔

اسی طرح امعاء صغیرہ کی غشاء مخاطی کا عصارہ درون وریدی (intravenous) داخل کیا جائے تو اس صورت میں بھی افراز میں زبردست اضافہ ہوتا ہے۔ غشاء مخاطی کے عصارہ سے ایک رسیلہ جدا کیا گیا جس کو اینٹروکیرینین (enterokrenin) کہتے ہیں۔

رطوبت معدی کے افراز کے لیے بنیادی تحریک رسیلہ اینٹروکیرینین کے توسط سے ہوتی ہے جس کا افراز بہت سے کیمیاوی اور میکانیکی تحریکات پر منحصر ہے جو امعاء میں پائے جانے والے مقامی ضفیرۃ العضلیہ (myenteric plexuses) پر اثر انداز ہوتے ہیں۔ جار شرکی نظام عصبی

(parasympathetic nervous system) ان مقامی عصبی انعکاسات کو تقویت دے کر انیٹرو کرینین کے افراز میں مدد کرتا ہے۔ رطوبت معدی کا افراز نفسیاتی تحریکات سے نہیں ہوتا۔ انیٹرو کرینین اور عصب راجع خامرات و نامیاتی مادوں کے لیے ذمہ دار ہیں۔

اثنا عشری سے افراز:

غدہ برونر کے افراز میں جار شرکی اعصاب کی تحریک سے اضافہ ہوتا ہے۔ جب کہ شرکی (sympathetic) تحریک اس پر اثر انداز نہیں ہوتی۔ بعض کیمیاوی مادے اور دوائیں جو جار شرکی تحریک کا باعث ہیں افراز کو بڑھانے میں قوی تاثیر رکھتے ہیں۔

غذا کے زیر اثر بھی اثنا عشری کے غدد سے افراز ہوتا ہے جو عصبی رشتہ منقطع ہونے پر بھی جاری رہتا ہے۔ یہ اس بات کا بین ثبوت ہے کہ افراز کا محرک کوئی کیمیاوی مادہ ہے جو دوران خون کے توسط سے اثر انداز ہوتا ہے۔ اس مادہ کو ڈوکرینین (duocrinine) کا نام دیا گیا ہے۔ غذا کی آمد کے ایک گھنٹہ کے بعد رطوبت معدی کا افراز بڑھنا شروع ہوتا ہے اس وقت غذا کا کچھ حصہ معدے سے امعاء میں پہنچنا شروع ہو چکا ہوتا ہے جس سے امعاء کی غشاء مخاطی میں تمدد ہوتا ہے اور جو ضفیرۃ العضلیہ کے توسط سے مقامی انعکاسات کو تحریک دے کر افراز میں اضافہ کرتا ہے۔ تقریباً دوسرے گھنٹہ میں افراز کا کیمیاوی مرحلہ رسیلہ انیٹرو کرینن کے افراز سے شروع ہوتا ہے جو رطوبت معدی کے افراز کے تسلسل کو غذا کے مکمل طور پر ہضم اور جذب ہو جانے تک جاری رکھتا ہے۔ اس مرحلہ کے بعد رطوبت معدی کا افراز سست ہو کر شرح سکون پر آجاتا ہے۔

امعاء کبیرہ (large intestine)

یہ امعاء صغیرہ کے مقام اتصال لفائفی واعور (ilio-caecal junction) سے قناۃ شرجیہ (anal canal) تک مسلسل ہوتی ہے جہاں پر یہ جسم سے باہر کھلتی ہے۔

خوردبینی ساخت:

اس کی ساخت میں بھی قنات غذائی کے دیگر مقامات کی طرح ہی چار طبقات پائے جاتے ہیں۔ باہری طبقہ باریطون کی حشوی طبق پر مشتمل ہوتا ہے جس کے بعد دوسرا طبقہ لحمیہ ہوتا ہے جس کے باہری ریشے جو لمبائی میں منظم ہوتے ہیں سمٹ کر تین پٹیوں کی شکل اختیار کر لیتے ہیں جن کو

شریط قولونی (taeniae coli) کہتے ہیں۔ اسی طرح اندرونی دوری ریشے بھی قدرے فصل کے ساتھ جمع ہو جاتے ہیں جن کی وجہ سے امعاء کبیرہ کی ہیئت تھیلی نما (pouch like) ہو جاتی ہے۔ تیسرا تحت الغشاء طبقہ زیادہ واضح نہیں ہوتا۔ چوتھے غشاء مخاطی طبقہ میں خمل نہیں پائے جاتے اور غدد کے مخادر (crypts) دور دور واقع ہوتے ہیں۔ استر کرنے والی بشری کے خلیات عمودی ہوتے ہیں جن کے درمیان کثیر تعداد میں خلیات قدحیہ موجود ہوتے ہیں۔ شرجی مستقیمی مقام اتصال (anorectal junction) کے قریب بشری خلیات (stratified squamous epithelium) میں بدل جاتے ہیں اور امعاء مستقیم میں غشاء مخاطی لمبی شکنوں کی صورت میں تبدیل ہو جاتی ہے یہ صمام شرجیہ کا کام کرتے ہیں جن کو عمود مورگاگنی (rectal column of Morgagni) کہتے ہیں۔

امعاء کبیرہ میں ہونے والا افراز مقدار میں کم ہوتا ہے جس میں پانی کے علاوہ غیر نامیاتی مادوں میں بائی کاربونیٹ اور سوڈیم کلورائڈ اور نامیاتی مادوں میں مخاطین، بشری خلیات، یوریا، ایلبیومن اور گلوبیولن شامل ہیں۔ اس رطوبت کا افراز pelvic جارشرکی عصب کی تحریک کے نتیجہ میں بڑھ جاتا ہے۔ ان اعصاب میں قولون مجاور (proximal colon) کے لیے عصب راجع اور قولون بعید (distal colon) کے لیے نروی ایری جنٹس (nervi) erigentis کی پرورش ہوتی ہے۔ محرک جارشرکی مادے ایسی ٹائل کولن اور پائی لوکارپین افراز میں اضافہ اور ایٹروپین اس کو پست کر دیتے ہیں۔

اعصاب شرکی کی تحریک سے افراز میں کوئی اضافہ نہیں ہوتا اور نہ ہی اس کے قطع کرنے سے افراز فالجی (جیسا کہ رطوبت امعاء میں ہوتا ہے) دیکھنے کو ملتا ہے۔ لیکن جارشرکی تحریک سے ہونے والے اضافہ کو شرکی تحریک کم کر دیتی۔ کیمیاوی مادوں میں ہسٹامین سے افراز میں اضافہ ہوتا ہے اور مخدرات اس کو کم کر دیتے ہیں۔ امعاء کبیرہ کے حصہ اعوری (caecum) سے ہونے والے افراز میں کم و بیش تمام خامرات پائے جاتے ہیں جو افراز امعاء صغیرہ میں شامل ہیں بجز اینٹروکائنیز رسیلہ کے۔ جیسے جیسے امعاء صغیرہ سے فصل بڑھتا جاتا ہے امعاء کبیرہ کے افراز میں کمی ہوتی جاتی ہے۔ قولون کا افراز اپنے ردعمل کے اعتبار سے القلی ہوتا ہے جس میں بائی

کاربونیٹ کی وافر مقدار شامل ہوتی ہے۔

افعال

فعل انجذاب:

اس کا سب سے اہم فعل انجذاب ہے۔امعاء کبیرہ میں پہنچنے والے تقریباً آدھا لیٹر پانی کا 80 فیصد سے زائد حصہ یہاں جذب ہو جاتا ہے۔ پانی کی شرح انجذاب کا انحصار قولون کی مقامی حالت پر ہے چنانچہ سوڈیم کلورائڈ (NaCl) کی موجودگی میں یہ شرح بڑھ جاتی ہے (جب کہ NaCl کا ترکز 0.4-0.8 فیصد کے درمیان ہو) مختلف شکری مادوں میں گلوکوز کا انجذاب قولون میں ممکن ہے اور اس کی شرح سب سے زیادہ اس وقت ہوتی ہے جب کہ گلوکوز کا انضماحی ترکز (osmoiar concentration) اس کے پلازمائی ترکز کے برابر ہو (یعنی 5 فیصد)۔

خیال ہے کہ حوامض لحمیہ کی وہ مقدار جو امعاء صغیرہ میں جذب ہونے سے رہ جاتی ہے امعاء کبیرہ میں جذب ہو جاتی ہے۔بعض دوائیں بھی یہاں جذب ہو جاتی ہیں مثلاً منومات میں سے paraldehyde کا 5 فیصد محلول۔اس انجذابی خصوصیت کو بعض حالات میں استعمال بھی کیا جاتا ہے اور اس کا یہ استعمال قدیم یونانی طریقوں میں سے ایک ہے۔چنانچہ جب غذا کو براہ دہن دینا ممکن نہ ہو تو حقنہ غذائی کا استعمال کیا جاتا ہے۔

فعل افراز:۔

مخاط، غیر نامیاتی نمک کی کچھ مقدار بائی کاربونیٹ اور بعض نامیاتی مادوں کا افراز ہوتا ہے۔

فعل اخراج:

بھاری فلذات مثلاً سیسہ (Pb)، بسمتھ (Bi)، سیماب (Hg) اور آرسینک (As) براز میں شامل ہو کر جسم سے خارج ہوتے ہیں۔

فعل تعمیر (synthesis):

حیاتین K، B_{12}، folic acid امعاء کبیرہ میں موجود جراثیم تیار کرتے ہیں چنانچہ جانوروں میں ان حیاتین کی کمی دیکھنے کو نہیں ملتی لیکن انسانوں میں بجز حیاتین K اس طرح تیار باقی

حیاتین کا انجذاب نہیں ہو پاتا اس لیے ان کو غذا کے ذریعہ فراہم کرنا ضروری ہوتا ہے۔

فعل ہضم:

امعاء کبیرہ میں موجود جراثیم غذا کے اس حصہ پر، جو امعاء صغیرہ میں ہونے والے ہضم اور جذب سے بچ جاتی ہے، اثر انداز ہوتے ہیں۔اس کے نتیجے میں تیار ہونے والے کیمیاوی مادوں میں قابلِ نفوذ نمکیات اور پانی جذب ہو جاتے ہیں اور ان کا بہت کم حصہ براز کے ساتھ خارج ہوتا ہے۔

جراثیم کے زیر اثر تیار ہونے والے کیمیاوی مادوں میں بیشتر کی اثرات کے حامل ہوتے ہیں۔

بعض حوامض لحمیہ مثلاً ٹرائپٹوفین (tryptophan)، phenylalanine اور tyrosine کے مشتقات میں سے phenol کی قلیل مقدار جذب ہو کر جسم میں سلفیٹ کے ساتھ وابستہ ہو کر براہ بول خارج ہو جاتی ہے۔اسی طرح اسکیٹول (sketole)، اور انڈول (indole) علی الترتیب اسکیٹوکسل (skatoxyl) اور انڈوکسل (indoxyl) میں بدل جاتے ہیں جو سلفیٹ کے ساتھ مل کر انڈوکسل سلفیٹ کا پوٹیشیم نمک (indican) بناتے ہیں جو بدن سے خارج ہو جاتا ہے۔

امعاء کبیرہ میں ہونے والی حرکات دودیہ عمومیہ کے نتیجہ میں ہضم اور جذب سے بچا ہوا غذا کا حصہ براز کی شکل میں جسم سے خارج ہو جاتا ہے۔

قنات غذائی کی حرکات

(movements of alimentary canal)

لقمہ کے منہ میں رکھنے سے براز کے جسم سے باہر نکلنے تک غذا کو مسلسل حرکت درکار ہوتی ہے۔ نیز خود نظام ہضم کے بہت سے افعال حرکت کے متقاضی ہیں۔ غذاء کا رطوبت ہضم کے ساتھ آمیز ہونا، ہضم شدہ غذا کا جذب ہونا اور قناۃ غذائی میں اس کا آگے بڑھنا، سب کے لیے حرکت ضروری ہے۔ مزید برآں بعض غذاء کی نوعیت بھی اس کی متقاضی ہوتی ہے۔ ناپسندیدہ اور ضرررساں غذا سے جسم کو محفوظ رکھنے کے لیے قے کا عمل، پسندیدہ اور جسم کے لئے ضروری غذا نگلنے کا عمل حتیٰ کہ انسان کے اپنے چاروں طرف کا ماحول بھی قناۃ غذائی کی حرکات پر اثر انداز ہوتا ہے۔ آلودہ اور ناپسندیدہ ماحول قے تحریک کا ایک واضح سبب ہے۔

زبان/لسان (tongue)

لسان ایک عضلی ساخت ہے جس پر noncornified squamous epithelium کا استر ہوتا ہے جس پر taste buds اور حلمات (papillae) پائے جاتے ہیں۔ لسان کی ساخت میں ارادی عضلات کے ریشے موجود ہوتے ہیں۔

غنچہ ذائقہ (taste buds) جو ترپوڈ کی شکل کی ہوتی ہے اور جس میں دو قسم کے خلیات پائے
[illegible]

(i) sustentacular/supporting cell : یہ خلیات تکلہ نما ہوتے ہیں اور زیادہ تعداد میں پائے جاتے ہیں۔ ان میں مادہ حیات کم ہوتا ہے۔

(ii) عصبی بشری خلیات neuroepithelial cell (taste cell): یہ پتلے اور لمبے ہوتے ہیں اور ان کے ذریعہ ذائقہ کا ادراک ہوتا ہے۔ ان کی اندرونی سطح پر بالوں کی طرح کے خملیات (microvilli) پائے جاتے ہیں۔ taste bud کے supporting cell اس طرح مرتب ہوتے ہیں کہ ان کے ملنے سے taste bud کے بالائی حصے میں ایک سوراخ بنتا ہے جسے taste pore کہتے ہیں۔ اسی سوراخ کے ذریعہ غذائی مادہ سیال صورت میں taste bud کے جوف میں پہنچتا ہے جہاں عصبی بشری خلیات کی اندرونی سطح پر پائے جانے والے خملیات کے ذریعہ اس کے ذائقہ کا ادراک ہوتا ہے۔

حلمات لسان (papillae):

حلمات غشاء مخاطی کے چھوٹے چھوٹے ابھار ہیں جن کو شکل و شباہت کے اعتبار سے مندرجہ ذیل قسموں میں بانٹا گیا ہے۔

حلمات متراس (circumvallate papillae):

یہ حلمات تعداد میں چند (تقریباً بارہ سے پندرہ) اور نسبتاً بڑے ہوتے ہیں جن کو بآسانی دیکھا جا سکتا ہے۔ یہ لسان کی پشت پر انگریزی کے حرف V کی صورت میں واقع ہوتے ہیں کہ ان کے کھلے ہوئے بازو سامنے کی طرف ہوتے ہیں اور دونوں بازوؤں کے مقام اتصال کے پیچھے کی جانب ایک چھوٹی ابھری ہوئی ساخت ہوتی ہے جس کو ثقبہ آوری (caecum foramen) کہتے ہیں۔ ان حلمات کی ساخت میں ایک درمیانی گول ابھار ہوتا ہے جس کے چاروں طرف non cornified stratified squamous epithelium کا استر ہوتا ہے۔ یہ ایک groove کی شکل لیے ہوئے ہوتی ہے اور اس کے چاروں طرف ابھری ہوئی غشاء مخاطی ہوتی ہے جس کو حصار (vallum) کہتے ہیں۔ ان زوائد میں taste buds پائے جاتے ہیں۔

حلمات فطریۃ الشکل (fungiform papillae):

یہ زوائد غیر قرنی (non keratinised squamous epithelium) سے استر ہوتے ہیں۔ ان کا بالائی حصہ چپٹا مدور ہوتا ہے جو فنجائی (fungi) کی طرح نظر آتا ہے اور اس کی وجہ سے اس کی چوٹی اس کے قاعدے کی بہ نسبت چوڑی ہوتی ہے۔ ان زوائد میں چونکہ عروق دمویہ بکثرت پائے جاتے ہیں اس لیے یہ دیکھنے میں سرخ نظر آتے ہیں۔ اس میں بھی taste bud پائی جاتی ہیں۔

حلمات خیطیہ (filiform/conical papillae):

ان کا بالائی سرا مخروطی ابھار کی شکل لیے ہوئے ہوتا ہے جو قرنی keratinised squamous epithelium کا بنا ہوتا ہے۔ اس کی وجہ سے اس کو conical papillae کہتے ہیں۔ ان میں بعض بہت چھوٹے اور بعض نسبتاً بڑے زوائد ہوتے ہیں۔ چھوٹے زوائد conical اور بڑے خیطیہ (filiform) کہلاتے ہیں۔ ان زوائد میں حس لمس کے عصبی ریشے پائے جاتے ہیں۔

حلمات ورقیہ (foliate papillae):

یہ لسان کے پچھلے حصہ میں جانبی کناروں پر واقع ہوتے ہیں اور انسانوں میں زیادہ نمایاں نہیں ہوتے۔

لسان کی عصبی پرورش:

اس کے عضلات عصب اللسان سے پرورش پاتے ہیں۔ جب کہ عمومی احساسات (general sensation) کے لیے (مثلاً لمس، حرارت، الم، دباؤ وغیرہ) عصبی پرورش trigeminal nerve سے آتی ہے۔ ذائقہ کے لیے عصبی پرورش دو اعصاب کے ذریعہ ہے۔ anterior 2/3 لسان میں facial nerve کی شاخ chorda tympanic سے اور عقبی 1/3 حصہ کی پرورش glosso pharyngeal nerve سے ہوتی ہے۔

افعال لسان:

یہ عضلاتی ساخت مندرجہ ذیل افعال انجام دیتی ہے۔

1۔ مافی الضمیر ادا کرنے کے لیے بھی زبان ذمہ دار ہے۔

2۔ ذائقہ کا ادراک کرنا

3۔ غذا کو چبانے میں مدد کرنا

4۔ غذا کو نگلنے میں مدد کرنا

عمل مضغ/ چبانا (chewing/mastication):

غذا کے منہ میں رکھنے کے بعد دانتوں کی مدد سے اس کو پیسنے کا عمل مضغ کہلاتا ہے جس کا میکانیہ فک اسفل کی حرکات کے لیے ذمہ دار عضلات میں انقباض و انبساط کا یکے بعد دیگرے (alternate) واقع ہونا ہے جس میں لسان، لب اور عارض کے عضلات مدد کرتے ہیں۔ اس عمل میں غذا کا دانتوں کے نیچے پسنا فک اسفل میں اوپر کی جانب حرکت سے ممکن ہوتا ہے۔ اس عمل میں داڑھیں 29 سے 90 کلوگرام اور اسنان القاطع (incisors) 26-11 کلوگرام دباؤ پیدا کرتے ہیں۔

دہانے کا کھلنا: اس میں فک اسفل نیچے کی جانب حرکت کرتا ہے۔

دوری حرکت:

سن طاحن (molar tooth) میں دوری حرکت ہوتی ہے جو غذا کے سحق کے لیے ضروری ہے۔ اس کے علاوہ فک اسفل میں جانبی، سامنے اور پیچھے کی طرف حرکات ہوتی ہیں۔ یہ حرکات بالعموم انعکاسی ہوتی ہیں لیکن بالارادہ بھی انجام دی جاسکتی ہیں جس کے لیے ایک مخی مرکز حرکات کے نسق (rhythm) کو، اور ایک مرکز جو precentral cortex میں واقع ہوتا ہے اس پورے عمل کو مربوط و منظم رکھتا ہے۔

افعال:

مضغ کے عمل سے غذا کو نگلنے میں مدد ملتی ہے جس کے لیے غذا کے سخت اجزاء چھوٹے چھوٹے ٹکڑوں میں ٹوٹ کر اور لعاب دہن کے ساتھ مل کر لقمہ بناتے ہیں جس کو نگلنا آسان ہوتا ہے۔ اول اس وجہ سے کہ اس کی گول شکل کم سے کم حجم رکھتی ہے اور دوئم لعاب دہن سے غذائی راستہ مرطوب اور چکنا ہو جاتا ہے جو لقمہ کے آگے بڑھنے میں معاون و مددگار ہوتا ہے۔ چبانے کے

دوران لعاب دہن کا افراز ہوتا ہے جو غذا کو محلول شکل دینے میں مدد کرتا ہے۔ نیز اس کے ذریعہ غذا کے ذائقہ کا ادراک بآسانی ہوجاتا ہے۔ غذا کے استعمال کا بہت حد تک انحصار اس کے ذائقہ پر ہے اور اس سے ہی احساس آسودگی حاصل ہوتا ہے۔ چبانے کے عمل سے رطوبات ہضم کے افراز کا عصبی مرحلہ بھی تحریک پاتا ہے۔

عمل ازدراد (deglutition / swallowing):

چبانے کے ساتھ ساتھ غذا کے نگلنے کا عمل بھی جاری رہتا ہے۔ چبانے کے نتیجہ میں جو لقمہ بنتا ہے اس کو عمل ازدراد کے لئے پیچھے کی جانب قوت کے ساتھ دھکا دے دیا جاتا ہے جس سے اس کو مری سے ہوکر معدہ میں پہنچنے میں مدد ملتی ہے۔ یہ عمل انتہائی سرعت کے ساتھ ہوتا ہے اور اس میں محض 12-9 سیکنڈ کا وقت لگتا ہے۔ اس کے تین درجات ہیں:

پہلا مرحلہ: اس کو پھر دو حصوں میں تقسیم کیا جاسکتا ہے۔

(الف) خالص عمل ازدراد: اس میں غذا کا لقمہ لسان کی پشت پر واقع ہوتا ہے اور عضلات عارض کی مدد اور لسان کی حرکت سے جب کہ myelohoid عضلہ میں انقباض ہوتا ہے زبان اوپر اٹھتی ہے اور سامنے سے پیچھے کی جانب اور حنک الصلب (hard palate) کے مقابل بتدریج لقمہ کو دھکا دیتی ہے جس سے یہ لقمہ پیچھے کی جانب بالعوم فمی میں داخل ہوتا ہے۔ یہاں سے ازدراد کا دوسرا مرحلہ شروع ہوتا ہے۔

(ب) چبانے کے ساتھ نگلنے کا عمل: اس مرحلہ میں غذا کے آگے بڑھنے کے لیے عضلاتی حرکات کی بہت کم ضرورت ہوتی ہے

دوسرا مرحلہ:

یہ بہت اہم مرحلہ ہے جس میں کئی تبدیلیاں واقع ہوتی ہیں اور لقمہ ایسے حصہ سے گزرتا ہے جہاں اس کے ہوائی راستوں میں داخل ہونے کے امکان کو روکنا ضروری ہے

(الف) بلعوم انفی (nasopharynx) کے راستہ کو حنک الرخو (soft palate) اوپر اٹھ کر بند کر دیتا ہے جس میں tensor palatini اور levator palatini عضلات میں انقباض ہوتا ہے۔ اس طرح لقمہ کے بالعوم انفی میں جانے کا راستہ بند ہوجاتا ہے۔ اس کے لیے

9th cranial nerve اور 10th cranial nerve ذمہ دار ہیں۔

(ب) حنجرہ (larynx) آگے اور اوپر لسان کے قاعدے کی جانب حرکت کرتا ہے اور اوتار الصوت (vocal cords) کے ذریعہ حنجرہ کا دہانہ بند ہو جاتا ہے۔

(ج) لسان المزمار (epiglottis) زیادہ افقی ہو جاتا ہے یعنی پیچھے کی جانب مائل ہو جاتا ہے جس کی وجہ سے غذا بآسانی مری میں داخل ہو جاتی ہے۔

(د) مری کا بالائی سرا پھیل جاتا ہے جو حنجرہ کے آگے اور اوپر کی جانب حرکت نیز cricopharyngeous عضلہ کے انبساط، جو مری کے بالائی سرے پر ایک عاصرہ کا کام کرتا ہے، سے ممکن ہوتا ہے۔

(ہ) لسان کی پشت اور نیچے کی جانب تیزی سے حرکت کرنے سے لقمہ کے آگے قدرے منفی دباؤ اور اس کے عقب میں کسی قدر مثبت دباؤ لقمہ کو آگے بڑھانے میں مدد دیتا ہے۔

تمام مراحل میں یہ مرحلہ سب سے زیادہ سریع ہے۔ اور تقریباً ایک سیکنڈ میں پورا ہو جاتا ہے۔ اس مرحلہ کے دوران لقمہ کی حرکت کرنے کی رفتار 19.5-24 فٹ اور اس کے بعد 29.6 فٹ فی سیکنڈ ہوتی ہے۔

تیسرا مرحلہ:

جیسے ہی لقمہ مری میں داخل ہوتا ہے ابتدائی حرکت دودیہ پیدا ہوتی ہے جس میں لقمہ سے متصل انقباض اور لقمہ سے آگے انبساط کی حالت پیدا ہو جاتی ہے۔ ان کی وجہ سے غذائی لقمہ کے آگے اور نیچے کی جانب بڑھنے میں مدد ملتی ہے۔ جب غذا مری کے آخری سرے پر پہنچتی ہے تو عاصرہ قلبی (cardiac sphincter) جو اب تک بند تھا کھل جاتا ہے اور لقمہ سے اوپر مری کے حصہ میں جو انقباض ہوتا ہے وہ لقمہ کو معدے میں دھکا دے دیتا ہے۔ یہ امر قابل لحاظ ہے کہ ازدراد کے ہر عملی دورے کے ساتھ حرکات دودیہ پیدا ہوتی ہیں خواہ مری میں غذا موجود ہو یا نہ ہو۔

عمل ازدراد کا عصبی میکانیہ:

یہ انعکاسی عمل ہے جس کا مرکز پری سینٹرل کورٹکس میں واقع ہوتا ہے اور جس کو بالارادہ بھی شروع کیا جا سکتا ہے۔ اس کے متلقیات (receptors) غشاء مخاطی میں پائے جاتے ہیں اور

غندیتان anterior and posterior pillars of tonsil لوزتین (tonsil) حنک الرخو (soft palate) قاعدہ لسان اور عقبی صمام حلقی (posterior pharyngeal valve) میں واقع ہوتے ہیں اور اس طرح بلعوم فمی (oropharynx) کو چاروں طرف سے گھیرے رہتے ہیں، حسی ریشے پانچویں عصب دماغی اور عصب لسان بالعوم (glossopharyngeal nerve) سے آتے ہیں۔

ریشہ واردہ ضفیرہ بلعوی (pharyngeal plexus) کے توسط سے IX, X, XII عصب دماغی کے ذریعہ منقسم ہوتے ہیں۔

عاصرہ مری (sphincter oesophagai):

یہ دو ہوتے ہیں۔ ایک مری کے بالائی سرے پر واقع ہوتا ہے جس کا دہانہ عضلہ حلقی بلعوی (crico-) (pharyngeal muscle کے ذریعہ محفوظ رہتا ہے۔ عمل ازدراد کے دوسرے درجہ میں اس عضلہ میں انبساط کے نتیجہ میں مری کا دہانہ کھلتا ہے اور غذا اس سے گزر کر مری میں داخل ہو جاتی ہے۔ اس عمل کے لیے عصبی پرورش عصب راجع سے آتی ہے۔

عاصرہ قلبی (cardiac sphincter):

مری کے دوسرے کنارے پر جو معدہ سے مسلسل ہوتا ہے عضلاتی ریشوں پر مشتمل ایک عاصرہ پایا جاتا ہے حالانکہ یہاں پائے جانے والے ریشوں کی دباذت مری کے دیگر مقام پر پائے جانے والے عضلاتی ریشوں کے برابر ہوتی ہے۔ لیکن یہاں عضلاتی ایقاع (tone) کے ذریعہ غذائی راستہ بند رہتا ہے۔ اس عاصرہ کے انبساط کی صورت میں غذا کے لیے راستہ فراہم ہوتا ہے۔ اس عاصرہ کی عصبی پرورش بھی عصب راجع کے ذریعہ ہوتی ہے جو ایک جانب عصبی تحریک کا کام کرتی ہے وہیں ثقلِ ارض کے زیر اثر اس کو کھولنے کا کام بھی انجام دیتی ہے۔ اس لئے کہ یہاں 5-7 سینٹی میٹر مائی دباؤ سے عاصرہ کھل سکتا ہے۔

معدہ کی حرکات (gastric movement):

معدہ کا پھیلا ہوا جوف اس طرف اشارہ کرتا ہے کہ یہ عضو غذا کو ذخیرہ کرنے کا کام انجام دیتا ہے۔ نیز یہ غذا کے جزوی انہضام کے لیے بھی ذمہ دار ہے۔ باعتبار فعل معدہ کو تین حصوں میں تقسیم

کیا جاسکتا ہے۔

فم معدہ (fundus) : یہ قلبی دہانہ کی سطح سے اوپر کا حصہ ہے۔

جسم (body): دہانہ قلبی اور incesura angularis کے درمیان واقع حصہ جسم کہلاتا ہے۔

بواب (pylorus) :

incesura angularis سے معدہ اور اثناء عشری کے مقام اتصال تک قیف نما حصہ بواب کہلاتا ہے۔ جس کو پھر دو حصوں میں تقسیم کیا جاسکتا ہے۔ پہلا قیف نما پھیلا ہوا حصہ pyloric antrum اور دوسرا بعد قناتی حصہ pyloric canal کہلاتا ہے۔ عام حالت میں معدہ انگریزی حرف 'J' کی طرح کا ہوتا ہے جس کا بوابی حصہ افقی رہتا ہے۔ عصب راجع کی تحریک سے معدہ کے عضلاتی ریشوں کا ایقاع (tone) بڑھ جاتا ہے۔ اور معدہ کی حرکات میں اضافہ ہوتا ہے۔

حرکات اشتہاء (hunger contraction):

معدہ کی وہ حرکات جو غذا کی احتیاج سے وابستہ ہیں حرکات اشتہا کہلاتی ہیں۔ ان کے پہلے مرحلہ میں بھوک کا احساس ہوتا ہے جب کہ ان کا دوسرا مرحلہ غذا کے حصول اور اس کی تیاری کے لیے کوشش ہے، نیز تیسرا مرحلہ اس احساس طمانیت سے وابستہ ہے جو غذا کی مناسب مقدار کے استعمال کے بعد پیدا ہوتی ہے۔

بھوک کا احساس معدہ میں ہونے والی ان انقباضی حرکات سے ہوتا ہے جو خلوءِ معدہ کی حالت میں پیدا ہوتی ہیں اور جن کو تین قسموں میں بانٹا جاسکتا ہے۔

قسم اول: اس میں حرکات گروہ کی شکل میں ہوتی ہیں۔ ہر انقباضی حرکت تقریباً 30 سیکنڈ کی مدت پر محیط ہوتی ہے اور ہر دو انقباضی حرکات کے درمیان 7-4 سیکنڈ کا وقفہ رہتا ہے۔ حرکات کے ایک گروہ کی مدت 30-15 منٹ ہوتی ہے۔ عموی ٹون غیر محسوس ہوتا ہے۔ یہ حرکات مختصر مدت کے خلوءِ معدہ میں دیکھنے کو ملتی ہیں اور جیسے جیسے مدت صوم (fasting period) میں اضافہ ہوتا ہے حرکات کے گروہ کا درمیانی وقفہ کم سے کم ہوتا جاتا ہے۔ یعنی حرکات جلدی جلدی واقع ہوتی ہیں جب کہ مدت حرکت میں اضافہ ہوتا ہے۔ قسم اول کی حرکت قسم دوئم میں تبدیل ہو جاتی ہے۔

قسم دوئم : یہ بھی قسم اول کی طرح سادہ حرکت ہے لیکن اس میں انقباض کی قوت بمقابلہ قسم اول کے زیادہ ہوتی ہے۔ قسم اول میں تین سے دس ملی میٹر پارہ کے بقدر اور قسم دوئم میں 40-8 ملی میٹر پارہ کے بقدر کا سعۃ (amplitude) ہوتا ہے۔ اس قسم کی حرکات کی خصوصیات میں ہر دو انقباضی حرکات کے درمیان کا وقفہ ختم ہو جاتا ہے۔ اور ہر حرکت 30-20 سیکنڈ کی مدت پر دائر رہتی ہے۔ اس طرح ہر دو گروہ انقباض کے درمیان بھی وقفہ ختم ہو جاتا ہے۔ جس کے سبب معدہ کے عمومی ٹون میں اضافہ اور اسکے نتیجہ میں استقراری انقباض ہوتا ہے جو ہر گروہ انقباض کے آخر میں ایک سے پانچ منٹ تک قائم رہتا ہے۔ یہ حالت ناتمام کزاز سے مشابہ ہوتی ہے۔

قسم سوئم : یہ حرکات قسم دوئم کی حرکات سے بھی شدید تر ہوتی ہیں۔ انقباضی حرکات ایک دوسرے میں ضم ہو کر ناتمام کزاز کی حالت پیدا کرتے ہیں جو ایک سے دس منٹ تک برقرار رہتی ہے۔ عمومی ٹون بہت زیادہ اور اس کی انفرادی انقباض کی مدت 15-12 سیکنڈ ہوتی ہے یہ قسم طویل عرصہ تک غذا نہ ملنے کے سبب جانوروں میں پیدا ہوتی ہے جب کہ انسانوں میں اس کا ظہور شاذ و نادر ہی ہوتا ہے۔

حرکات اشتہاء نوجوانوں میں زیادہ قوی جب کہ ضعیف العمر لوگوں میں بہت کمزور ہوتی ہیں۔ بعض لوگوں میں یہ حرکات احساس درد کے ساتھ پیدا ہوتی ہیں۔ بسا اوقات فوقی منطقہ (epigastric region) میں معدہ کے خالی ہونے کے احساس کے ساتھ جب کہ بچوں میں یہ بے چینی اور رجفۃ الرکبہ (knee jerk) میں اضافہ کے ساتھ وابستہ ہوتی ہیں۔ بعض لوگوں میں چڑچڑاپن دیکھنے کو ملتا ہے اور ان کا سکون درہم برہم ہو جاتا ہے تو بعض لوگوں میں رفتار قلب یا لعاب دہن کے افراز میں اضافہ ان حرکات کے ساتھ وابستہ ہوتا ہے۔ اگر بھوک کی حالت طویل ہو جائے تو اس کے ساتھ سر درد کمزوری کا احساس، ذہنی اور جسمانی کام سے عدل دلچسپی اور کبھی متلی واقع ہوتی ہے۔

حرکات اشتہاء پر اثر انداز ہونے والے عوامل : مندرجہ ذیل حالتوں میں حرکات اشتہاء ختم ہو جاتی ہیں۔

1۔ اطعام کاذب یا معدہ میں بطور تجربہ کوئی چیز پہنچائی جائے۔

2۔ چبانے اور نگلنے کا عمل 3۔تمباکو نوشی 4۔الکوحل کا استعمال 5۔کم کہنے سے اور شدید نفسانی عوارضات کے نتیجہ میں۔بعض لوگ احساس اشتہاء کو قلت شکر فی الدم کے ساتھ وابستہ کرتے ہیں۔

بشمول انسان تمام جاندار بھوک مٹانے کے لیے مناسب غذا کی تلاش کی ممکنہ کوشش کرتے ہیں اور اس طرح فطری انتخاب غذا عمل میں آتا ہے۔

اشتہاء(appetite) : غذاء کے حصول سے ممکنہ حظ کا احساس اشتہاء یا appetite کہلاتا ہے۔

یہ احساس اس وقت بھی باقی رہ سکتا ہے جب کہ غذا کی فراہمی سے بھوک مٹ چکی ہو یہ مختلف غذاؤں کے لیے مخصوص ہوتی ہے۔چنانچہ اکثر دیکھنے میں آیا ہے کہ کھانا کھانے کے بعد اگر مخصوص و پسندیدہ غذا پیش کی جائے تو اس کے لیے اشتہاء باقی رہتی ہے اور وہ فرد اس مخصوص غذا کو بڑے ذوق و شوق کے ساتھ استعمال کرتا ہے۔لہٰذا غذا کی ضرورت کا احساس بھوک ہے تو محض غذاء کی خواہش اشتہاء ہے۔

غذا سے پر معدے کی حرکات(movement of full stomach)

غذا کے معدے میں داخل ہونے کے ساتھ ہی حرکات اشتہاء حرکات دودیہ میں تبدیل ہوجاتی ہیں جو انقباض کی صورت میں جسم معدہ کے بالائی حصہ سے شروع ہوتی ہیں۔ان انقباضی حرکات کی ابتدا معدہ کے قوس عظیم(greater curvature) کے طولی عضلات سے ہوتی ہے جو اول جسم معدہ میں پھیلتی ہیں اور پھر بتدریج بواب میں آگے بڑھ جاتی ہیں۔یہ اوسطاً ایک منٹ میں 13 حرکات کے حساب سے پیدا ہوتی ہیں۔حرکات دودیہ کے سبب معدہ میں موجود غذا چھوٹے چھوٹے ذرات میں ٹوٹنے لگتی ہے۔یہ عمل بوابی حصہ میں ہوتا ہے۔ان حرکات کی تحریک عضلاتی ریشوں کو منتقل ہوجاتی ہے جس کے نتیجہ میں تقریباً 2 سینٹی میٹر چوڑائی کے انقباضی حلقے بنتے ہیں جو جسم معدہ سے بواب کی جانب آگے بڑھتے ہیں اور جیسے جیسے غذا ان حرکات اور ہضم کے عمل سے پس کر باریک ہوتی جاتی ہے ان لہروں کی گہرائی اور ان کا درمیانی وقفہ بڑھتا جاتا ہے۔

حرکات کی لہر جب معدہ سے بواب کی جانب بڑھتی ہے تو بواب کے اندر بتدریج دباؤ میں اضافہ ہوتا ہے اور جب یہ لہر عاصرہ بوابی کے قریب ہوتی ہے تو معدہ کے اندرونی دباؤ کے زیادہ ہوجانے کے سبب عاصرہ کھل جاتا ہے اور اس سے گزر کر غذا کے کیموس کا کچھ حصہ بواب سے اثناء عشری میں منتقل ہوجاتا ہے اس کے فوراً بعد عاصرہ اچانک پھر بند ہوجاتا ہے۔ جسم اور قم معدہ کے عضلات نسبتاً کمزور ہوتے ہیں اور معدہ کا یہ حصہ بنیادی طور پر غذا کو ذخیرہ کرنے کا کام کرتا ہے جب کہ بوابی حصے کے عضلات زیادہ قوی ہوتے ہیں اور وہاں غذا کے سحق کا فعل انجام پاتا ہے۔ عضلات کی اسی نوعیت کے پیش نظر ہر چند کہ حرکات دودیہ کی ابتدا جسم معدہ کے عضلات سے ہوتی ہے لیکن یہاں انقباضی حرکت کمزور ہوتی ہے۔ مگر جب یہی حرکات لہر کی صورت میں بواب کی جانب بڑھتی ہیں تو ان کی انقباضی قوت میں اضافہ ہوجاتا ہے۔

جیسے جیسے غذا معدہ میں پہنچتی ہے معدہ کا اندرونی دباؤ برقرار رکھنے کے لیے اس کے قوس عظیم میں تناؤ بڑھتا جاتا ہے اور معدہ مختلف شکل اور size اختیار کرلیتا ہے تاکہ اس میں آنے والی غذا کے لیے وسعت پیدا ہو نیز اس کی ہیئت اور شکل بہت حد تک فرد کی وضع (posture) پر منحصر کرتی ہے۔

حرکاتِ دودیہ اطعام غذا کے آدھے گھنٹہ تک کمزور رہتی ہیں جن میں اس کے بعد بتدریج اضافہ ہوتا ہے۔ چنانچہ اولاً ایک سینٹی میٹر فی سیکنڈ کی رفتار اور بعد میں تین سے چار سینٹی میٹر فی سیکنڈ کی رفتار سے یہ بواب میں پہنچتی ہیں۔

بوابی حرکات:

بوابی قیف کا آخری حصہ اور قناۃ بوابی حرکات دودیہ کی لہر کے ساتھ منقبض ہوتے ہیں اور یہ انقباض انبساطی (systolic contraction) کہلاتا ہے۔ معدہ کے غذائی اجزا غلیظ ہوتے ہیں اور حرکات دودیہ کی وجہ سے قیف بوابی کے آخری حصہ میں ان پر دباؤ میں بھی اضافہ ہوتا ہے جو عاصرہ بوابی کی قوت انقباض سے متجاوز ہوجاتا ہے جس کے نتیجہ میں بواب میں موجود غذائی کیموس کا کچھ حصہ عاصرہ سے ہوکر اثنا عشری میں داخل ہوجاتا ہے۔ عاصرہ بوابی کے اچانک بند ہوجانے سے کیموس کا اثنا عشری میں داخلہ رک جاتا ہے لیکن قیف بواب میں چونکہ انقباضی لہر جاری رہتی

ہے اور عاصرہ بوابی کے اچانک بند ہو جانے سے درونِ جوفی دباؤ میں بھی اضافہ ہو جاتا ہے اس لیے قیف میں موجود غذا آگے راستہ بند پا کر قیف میں بواب کی دیواروں کے سہارے معدہ میں لوٹ جاتی ہے۔ اس طرح کیموس کا واپس معدہ میں چلے جانا منفعت سے خالی نہیں ہوتا۔ ان حرکات سے غذا اور رطوبت معدی اچھی طرح باہم آمیز ہو جاتے ہیں اور معدہ سے غذا کے آگے بڑھنے کی رفتار بھی سست رہتی ہے جس سے معدہ میں غذا کے ہضم کے لیے مناسب وقت مل جاتا ہے۔ حرکات کا آخری حصہ جب عاصرہ کے قریب پہنچتا ہے تو اس میں انبساط ہوتا ہے جو حرکات دودیہ کی نئی لہر شروع ہونے تک بدستور جاری رہتا ہے۔ نئی لہر کے آغاز پر عاصرہ بند ہو جاتا ہے۔

انخلاء معدہ کی مدت (emptying period of stomach)

انسانوں میں یہ مدت ڈھائی سے چھ گھنٹہ کے درمیان ہے۔ رقیق اور نیم سیال غذائیں کم وقت میں معدہ سے اتر جاتی ہیں جب کہ ٹھوس غذا کے لیے زیادہ مدت درکار ہوتی ہے۔ انخلاء معدہ کے لیے درکار مدت کا انحصار غذا کی مقدار، قسم، حالات اور اس ماحول پر ہے جس میں غذاء استعمال کی گئی۔ مثلاً انفعالات نفسانیہ کی حالت اور پہلے سے معدہ میں موجود غذا کی نوعیت اس مدت پر اثر انداز ہوتی ہے۔ انخلاء کی ابتدا سے قبل ایک وقفہ البتہ ضرور ہوتا ہے جو بہت مختصر سے لے کر کافی طویل مدت (30 منٹ) پر محیط ہو سکتا ہے لیکن جس کا اوسط تقریباً پندرہ منٹ ہے۔ ایسی غذائیں جن کو ہضم کی ضرورت نہیں ہوتی معدہ سے تقریباً فوراً ہی آگے بڑھنا شروع کر دیتی ہیں۔ لیکن جب غذاء میں شحم کی مقدار زیادہ ہوتی ہے تو انخلاء سے قبل کا وقفہ اخفاء (latent period) اور مدت انخلاء دونوں میں اضافہ ہوتا ہے۔ مخلوط غذا تقریباً ساڑھے تین گھنٹے اور شحمی غذا تقریباً ساڑھے چار گھنٹہ میں معدہ سے اترتی ہے۔ انخلاء کی تحریک معدہ میں موجود غذاء سے ہوتی ہے جس کے لیے عصب راجع ذمہ دار ہے اور جس کا مرکز قشر المخ (cerebral cortex) میں پایا جاتا ہے۔ معدہ کے ثقبہ قلبی (cardiac orifice) کے قریب منظم ایقاع (pace maker) پایا جاتا ہے جس سے انخلاء معدہ کے لیے درکار حرکات دودیہ کی ابتدا ہوتی ہے۔

انخلاء معدہ کی تنظیم (regulation of emptying)

بنیادی طور پر انخلاء کا نظم مندرجہ ذیل عوامل پر منحصر ہے۔

انعکاس معوی معدی (enterogastric reflex):

دیکھا گیا ہے کہ ہضم معدہ کے نتیجہ میں تیار ہونے والے بعض مادے جب تجرباتی طور پر اثناءعشری میں پہنچائے گئے تو اس کے نتیجہ میں معدے میں انبساط پیدا ہوا، یعنی انخلاءِ معدہ کے لیے درکار حرکات دودیہ میں سستی آئی اور معدہ میں موجود عضلات کا ٹون کم ہوگیا۔ اس طرح درون معدی دباؤ اثناءعشری کے اندر دباؤ میں اضافہ سے کم ہو جاتا ہے جو انخلاءِ معدہ کے عمل کو روک دیتا ہے۔ یہ عمل انعکاسی ہے اور انعکاس معوی معدی کہلاتا ہے اور یہ اس وقت بہت نمایاں ہوتا ہے جب غذا میں شحمی اجزاء کی افراط ہوتی ہے۔ اس کا مرکز سریرِ تحتانی (hypothalamus) میں پایا جاتا ہے اور جب اس انعکاس کی تحریک شدید ہوتی ہے تو اثناءعشری کے مشمولات معدہ میں پہنچ جاتے ہیں۔ اسی انعکاسی عمل کے نتیجہ میں بسا اوقات غذاء اثناءعشری سے معدہ میں پہنچ جایا کرتی ہے۔

رسیلاتی میکانیہ

(الف) رسیلہ معوی معدی (enterogastrone) : یہ دیکھا گیا ہے کہ شحم، حوامض شحمیہ اور کسی حد تک نشاتی اجزاء جب امعاء کی غشاء مخاطی کے تعلق میں آتے ہیں تو وہاں دورانِ خون میں رسیلہ معوی معدی کا افراز ہوتا ہے اور جس کے نتیجہ میں معدے کی حرکات سست ہوجاتی ہیں۔ رسیلہ کا یہ اثر عصبی پرورش کے قطع کر دیے جانے پر بھی برقرار رہتا ہے۔ اس تحریک کے نتیجہ میں رطوبت معدی کا افراز بھی کم ہو جاتا ہے۔ وہ غذائی مواد جو اس رسیلہ کے افراز کے لیے ذمہ دار ہیں اگر براہِ راست ماساریقا کے خون میں شامل کر دیے جائیں تو معدہ کی حرکات اور رطوبت کے افراز پر کوئی اثر رونما نہیں ہوتا جس سے یہ نتیجہ بآسانی اخذ کیا جاسکتا ہے کہ غذائی مواد خود جذب ہوکر ماساریقا کے ذریعہ دورانِ خون میں شامل ہوکر معدے کی رطوبت کے افراز اور اس کی حرکات پر اثر انداز نہیں ہوتے بلکہ ان کی موجودگی سے غشاء معوی سے کیمیاوی مادہ (رسیلہ معوی معدی) براہِ راست خون میں افراز پاتا ہے جس کے زیر اثر یہ افعال انجام پاتے ہیں۔

(ب) اثناءعشری کی غشاء مخاطی سے شحمی اجزاء کی تحریک پر ایک رسیلہ منشط حرکت المرارہ (کولی سسٹوکائنین) کا افراز ہوتا ہے۔ جس سے حرکات معدی سست ہوجاتی ہیں۔

(ج) دیگر عوامل میں معدہ کی عصبی پرورش اور اس کی تحریکات بھی انخلاء کے عمل پر اثر انداز

ہوتے ہیں۔ ہر چند کہ معدہ کے عضلات میں حرکات اس وقت بھی جاری رہتی ہیں جب کہ اس کو بطن سے جدا کر کے نیم گرم نمکین پانی میں رکھا جاتا ہے۔ ظاہر ہے کہ اس حالت میں معدہ پر عصبی تحریکات کا اثر خارج از بحث ہے اس لیے ان تحریکات کی بنیادی وجہ عضلات کی انقباض نسقی (rhythmic contraction) کی خصوصیت ہے۔ تاہم درونِ جسم معدہ کے مختلف حصوں میں جو ارتباط اور نظم پایا جاتا ہے وہ عصبی نظام ضفیرۃ الآربیش پر موقوف ہے۔ معدہ کو عصب شرکی اور عصب راجع دونوں پرورش کرتے ہیں اور عصب راجع کی تحریک سے معدہ پر مرتب ہونے والے اثرات کا انحصار معدہ کی تحریک سے قبل کی حالت پر ہوتا ہے۔ چنانچہ معدہ کے عضلات اگر پہلے سے انبساط کی حالت میں ہیں تو عصب راجع کی تحریک ان میں انقباض، اور اگر انقباضی حالت میں ہیں تو انبساط پیدا کرے گی۔ البتہ عمومی طور پر یہ رائے ہے کہ عصب راجع کی تحریک سے عضلاتِ معدہ میں انقباض، حرکاتِ معدہ میں اضافہ اور عاصرہ بوابی کے ٹون میں کمی یا انبساط پیدا ہوتا ہے اور عصب شرکی کی تحریک بالعموم معدی حرکات کو سست کرتی ہے اور عاصرہ کے ٹون میں اضافہ یا انقباض پیدا کرتی ہے۔ عاصرہ بوابی کا وقفہ وقفہ سے کھلنے اور بند ہونے کا نظم بہت سے عوامل پر منحصر ہے۔ حالت صوم میں عاصرہ حالت انبساط میں رہتا ہے اور جیسے ہی کوئی غذا معدہ میں پہنچتی ہے یہ بند ہو جاتا ہے۔ غذاء کی آمد کے بعد اس عاصرہ کے کھلنے اور بند ہونے کا نظم انخلاء معدہ کو منظم کرتا ہے۔ چنانچہ پانی اور سیال غذاء؛ جس کو ہضم کی ضرورت نہیں ہوتی، کے لئے یہ تقریباً فوراً ہی کھل جاتا ہے۔ ملی جلی غذا کے لیے عاصرہ کے کھلنے کی شروعات غذاء کی آمد کے تقریباً 15-30 منٹ کے وقفہ کے بعد ہوتی ہے۔ اور اس کے بعد وقفہ وقفہ سے یہ عمل اس وقت تک جاری رہتا ہے جب تک کہ معدہ غذا سے بالکل خالی نہ ہو جائے۔ عاصرہ کے کھلنے کا انحصار حرکات معدہ کی نوعیت، غذا کی کیفیت اور غلظت نیز ہضم کے درجات کے علاوہ بعض دوسرے عوامل پر بھی ہوتا ہے جن میں بعض ماہرین ردِّعمل، درونِ جوفی دباؤ، ہضم غذا کے نتیجہ میں پیدا ہونے والے کیمیاوی مادے مثلاً حوامض لحمیہ، گلوکوز اور حوامض شحمیہ کا ترکز، ولوجی دباؤ (osmotic pressure) کو شامل کرتے ہیں۔

معدہ میں غذا کے پہنچنے کے ساتھ رطوبت معدی میں شامل HCl کا افراز تحریک پاتا ہے اور

رفتہ رفتہ HCl کا ترکز معدہ میں موجود غذا میں بڑھنا شروع ہوتا ہے۔ بعض ماہرین کا خیال ہے کہ ترشہ کا یہ ترکز جب ایک خاص نقطہ (critical point) پر پہنچ جاتا ہے تو اس کے زیر اثر عاصرہ کھل جاتا ہے اور معدہ سے کیموس کی کچھ مقدار اثنا عشری میں منتقل ہو جاتی ہے۔ اس کی وجہ سے جہاں ایک طرف معدہ میں ترشہ کا ترکز نقطہ مخصوص سے کم ہو جاتا ہے وہیں دوسری طرف تیزابی مادہ کے اثناء عشری میں پہنچنے سے بھی وہاں کے ردعمل میں تبدیلی آتی ہے اور ہر دو جانب کے ردعمل میں تبدیلی کے نتیجہ میں عاصرہ بند ہو جاتا ہے۔ چونکہ معدہ میں ترشہ کا افراز بدستور جاری رہتا ہے اس لیے کچھ ہی دیر کے بعد معدہ کا ردعمل دوبارہ نقطہ خاص پر پہنچ جاتا ہے اور عاصرہ پھر کھل جاتا ہے۔ اس طرح عاصرہ کا یہ کھلنا اور بند ہونا جاری رہتا ہے۔ معدہ میں درون جوفی دباؤ ایک اہم عامل (factor) ہے جو عاصرہ کے کھلنے اور بند ہونے کے نظم پر ممکنہ طور پر اثر انداز ہوتا ہے۔ معدہ کی حرکات دودیہ کی قوت میں غذا کے فعل ہضم کے ساتھ بتدریج اضافہ ہوتا ہے اور ان حرکات کی لہریں قوی تر ہو کر قناۃ بوابی میں پہنچتی ہیں جس کے نتیجہ میں کیموس پر دباؤ میں اضافہ ہوتا ہے اور وہ جب عاصرہ کی قوت گرفت سے زیادہ ہو جاتا ہے تو عاصرہ کھل جاتا ہے اور اس سے گزر کر کیموس کا کچھ حصہ اثناء عشری میں پہنچ جاتا ہے۔ اس طرح انقباضی لہر کے ختم ہو جانے پر چونکہ دباؤ میں کمی آجاتی ہے اس لیے عاصرہ بھی بند ہو جاتا ہے اور انقباضی لہر دوبارہ جب بواب میں پہنچ کر درون جوفی دباؤ میں از سر نو اضافہ کرتی ہے تو عاصرہ دوبارہ کھلتا ہے۔ کبھی کبھی اثناء عشری میں حرکات دودیہ بازیہ (antiperistalsis) کی وجہ سے جب دباؤ میں اضافہ ہوتا ہے تو اس وقت بھی عاصرہ کھلتا ہے اور اثناء عشری سے صفراء معدے میں آجاتا ہے۔ معدہ میں ترشہ سے غذا کا عموی تحلل مائی (hydrolysis) اور لعاب دہن کے نتیجہ میں نشائی اجزاء کا نیز رطوبت معدی کے خامرات لحم سے لحم اور خامرہ شحم سے اجزاء شحم کے فعل ہضم کے نتیجہ میں جو چھوٹے سالمے بنتے ہیں ان میں بتدریج اضافہ ہوتا رہتا ہے اور جب ان کا ترکز مخصوص حد سے تجاوز کر جاتا ہے تو عاصرہ کھل جاتا ہے اور معدہ میں سے کچھ غذائی اجزا آگے منتقل ہو جاتے ہیں جس سے معدہ میں مذکورہ بالا چھوٹے سالمات کے ترکز میں کمی آجاتی ہے اور وہ ترکز خاص سے کم ہو جاتا ہے چنانچہ عاصرہ بند ہو جاتا ہے۔ چونکہ فعل ہضم جاری رہتا ہے اس لیے ہضم شدہ اجزاء کے ترکز میں دوبارہ اضافہ

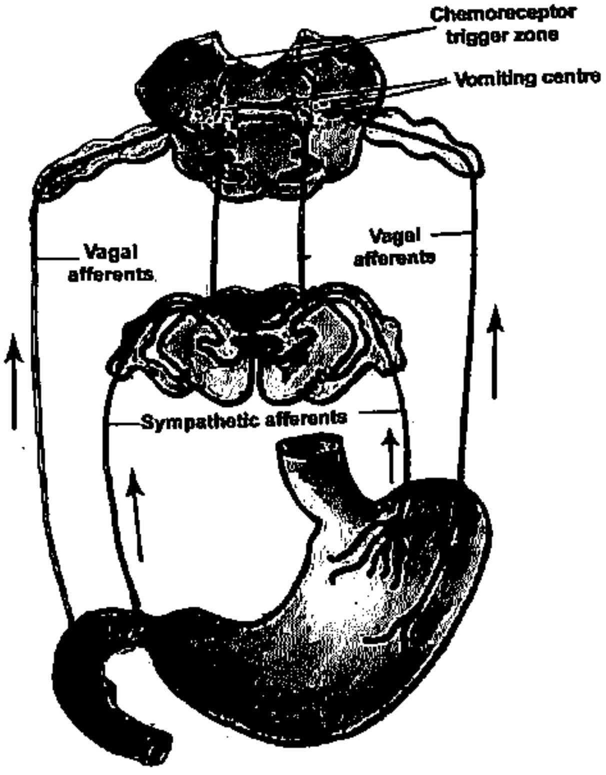
ہوتا ہے اور پھر یہ نقطۂ تغیر سے بڑھ کر عاصرہ کے کھلنے کا سبب بنتا ہے۔ تاہم اس عامل کو بہت زیادہ اہمیت اس لیے نہیں دی جاتی کہ معدہ میں فعل ہضم بہت زیادہ موثر طریقہ پر انجام نہیں پاتا مثلاً خامرہ نشائی کا فعل ہضم محدود گنجائش رکھتا ہے۔ اسی طرح خامرہ معدی شحمی کی فعلیت بھی مشکوک ہے اس لئے ان خامرات کے فعل ہضم کے نتیجہ میں پیدا ہونے والے کیمیاوی مادوں کے ترکز پر عاصرہ کے کھلنے اور بند ہونے کو بالکلیہ وجہ نہیں مانا جاسکتا۔ البتہ ہضم معدی کے نتیجہ میں بننے والے پیپٹون اور پروٹیوزز کا ترکز دیگر عوامل کے ساتھ مل کر کسی حد تک عاصرہ کے نظم پر اثر انداز ہوسکتا ہے۔ فعل ہضم کے تعلق سے ہی ایک دوسرا عامل ولوجی دباؤ (osmotic pressure) بھی شمار کیا جاتا ہے اور چونکہ ہضم کے نتیجے میں بڑے سالمے بتدریج ٹوٹ کر چھوٹے سالموں میں تبدیل ہوتے رہتے ہیں جس کے سبب غذاء معدی کا ولوجی دباؤ بھی بڑھتا رہتا ہے۔ خیال ہے کہ مصل الدم (plasma) کے ولوجی دباؤ سے جب غذا معدی کا ولوجی دباؤ بڑھ جاتا ہے تو عاصرہ کھل جاتا ہے اور اس کی وجہ سے جب کیموس کا کچھ حصہ اثناء عشری میں پہنچ جاتا ہے تو ولوجی دباؤ میں کمی آجاتی ہے جو غروانی ولوجی دباؤ (کولائیڈل آسموٹک پریشر) کے کم ہونے سے عاصرہ بند ہو جاتا ہے اور چونکہ فعل ہضم مسلسل جاری رہتا ہے جس کے نتیجہ میں بڑے سالمے مسلسل چھوٹے سالموں میں تبدیل ہو رہے ہوتے ہیں اس لیے معدہ کے اندر کا ولوجی دباؤ بڑھ جاتا ہے اور دوبارہ عاصرہ کے کھلنے کا راستہ ہموار ہو جاتا ہے۔ اس طرح مختلف عوامل مجموعی طور پر عاصرہ بوابی کے کھلنے اور بند ہونے کی تنظیم کرتے ہیں۔

قے (vomiting)

یہ ایک انعکاسی عمل ہے جس کے ذریعہ قناۃ غذائی کے بالائی حصوں معدہ اور اثناء عشری میں موجود غذائی مادوں کا براہِ دہن اخراج عمل میں آتا ہے۔ انسانوں میں یہ انعکاسی عمل تہوع (متلی) لعاب دہن کا کثرت افراز، گہرے بے ترتیب اور تیز عمل تنفس سے عبارت ہے۔

میکانیہ: اس انعکاس کی تحریک بالعموم غذا کی وجہ سے ہونے والے ہیجان کے سبب یا اعضاء نظام ہضم اور ان کی پرورش کرنے والے اعصاب میں ہونے والے ہیجان سے ہوتی ہے۔ ان کے علاوہ معدہ میں تمدد اور دباؤ یا امعاء زائدہ اعور (appendix) قناۃ صفراوی اور احشاء بطن مثلاً مرارہ میں التہاب اور وجع المرارہ، حصاۃ الکلیہ، وجع الکلیہ اور مثانہ میں احتباس بول میں سے کسی بھی ہیجان سے قے کی تحریک ہو سکتی ہے تاہم اثناء عشری کا اولین حصہ اس تحریک کے لیے سب سے زیادہ ذکی الحس مقام ہے جب کہ قے بالارادہ کے لیے دہن اور حلق کی غشاء مخاطی سب سے زیادہ حساس مقام ہے۔ خارجی عوامل میں وحشت ناک منظر کا دیکھنا، ناگوار بو کا احساس یا انتہائی ناگوار ذائقہ بھی اس کے اسباب میں سے ہیں۔ بعض افراد میں دورانِ سفر بھی قے کی تحریک ہوتی ہے۔ پہاڑی راستوں پر موٹر کا سفر، سمندری یا ہوائی جہاز کے سفر میں بھی قے کی تحریک ہوتی ہے۔ بعض انتہائی حساس لوگوں میں میدانی راستوں پر بھی پٹرول کی بو سے قے کی

تحریک کے واقعات دیکھنے کو ملتے ہیں۔



خاکہ نمبر- 09

عصبی مراکز کی تحریک سے بھی قے کی تحریک ہوتی ہے۔ قے کا مرکز نخاع کے جانبی شکی حصے کے ظہری علاقہ میں واقع ہوتا ہے۔ مرکز قے کی تحریک جراحت یا کسی سبب دردن جمجمہ دباؤ (intracranial pressure) میں اضافہ، سرسام کے سبب ہوسکتی ہے۔ جسم کے استحالی نظام کی بعض غیر طبعی حالتوں میں بھی قے کی تحریک ہوتی ہے مثلاً رطوبات جسم میں اجسام کیٹونیہ کا اجتماع اس کا سبب ہوسکتا ہے۔

دوران قے وقوع پذیر ہونے والی تبدیلیاں

قے سے قبل بالعموم متلی کا احساس ہوتا ہے جس کے ساتھ لعاب دہن کے افراز میں اضافہ

ہوجاتا ہے لیکن مرکز قے کی براہ راست تحریک سے ہونے والی قے اچانک اور متلی کے احساس کے بغیر ہوتی ہے۔ اثناء عشری اور امعاء صغیرہ کے بالائی حصہ میں انقباض ہوتا ہے جس سے وہاں موجود مادہ حرکات دودیہ بازیہ (antiperistalsis) کے سبب معدہ میں پہنچ جاتا ہے۔ امعاء کے انقباض کے فوراً بعد معدہ کے قناۃ بوابی اور عاصرہ بوابی میں انقباض ہوتا ہے جس کے سبب معدہ میں موجود مادہ میں حرکت ہوتی ہے اور یہ جسم فم معدہ میں پہنچ جاتا ہے۔ جسم اور فم معدہ نیز عاصرہ قلبیہ میں انبساط ہوتا ہے جن کے سبب عاصرہ سے دہن کی جانب دباؤ میں اضافہ ہوتا ہے۔ دریں اثناء شہق عمیق (deep inspiration) کے بعد مذمار (glottis) بند ہوجاتا ہے اور عضلات بطن اور دیافرغما میں انقباض ہوتا ہے جو معدہ میں موجود مادوں پر دباؤ ڈالتا ہے اور یہ مادے معدہ سے براہ دہن قوت کے ساتھ باہر نکلتے ہیں۔ عضلات بطن دیافرغما میں انقباض وقفہ وقفہ و جھٹکے کے ساتھ ہوتا ہے جس سے معدہ کے مشمولات پوری طرح باہر آجاتے ہیں۔

جس طرح عمل ازدراد کے دوران ہوائی راستوں کا تحفظ ہوتا ہے اسی طرح عمل قے میں بھی ان راستوں کو محفوظ رکھا جاتا ہے۔ مذمار کے ذریعہ جہاں ہوائی راستہ بند ہوجاتا ہے وہیں حنک الرخوء عقبی صمام حلقی (posterior pharyngeal) کے مقابل دباؤ سے ناک کا راستہ محفوظ ہوجاتا ہے۔ ریہ کا راستہ تحت المزمار (epiglottis) کے ذریعہ بند ہونے سے قے کے آخری مرحلہ میں مدد ملتی ہے۔ اس طرح کہ اس سے درون صدری دباؤ (intra thoracic pressure) میں اضافہ اور عضلات مری اور اسکے بالائی عاصرہ میں انبساط سے مری کی دیواروں پر دباؤ میں اضافہ ہوتا ہے جو مادہ کی آخری قسط کو مری سے براہ دہن خارج کرنے میں مدد کرتا ہے۔

عمل قے میں جو اعصاب حصہ لیتے ہیں ان میں مراکز قے کے علاوہ عصب راجع کے عقبی حرکی طرائق (dorsal motor tract of vagus) عصب راجع کے ساعد اور وارد ریشے اسٹرکوسٹل نرو اور عصب دیافرغما عصب خشوی کے بعد عقدی شرکی ریشے (postganglionic sympathetic fibre) حصہ لیتے ہیں۔ کیمیاوی مادے بطن رابع (fourth ventricle) کے فرش پر واقع وکیمورسپٹر ٹریگر زون، کی تحریک کے ذریعہ قے کا سبب ہوتے ہیں۔

قے کے ذریعہ چونکہ معدہ کے مشمولات خارج ہوتے ہیں اس لیے ان کے ساتھ رطوبت

معدی بھی جسم سے خارج ہوجاتی ہے جس کے سبب جسم میں کلورائیڈ کی کمی ہوتی ہے جو قلاء الکلوسس (alkalosis) کا سبب ہے۔

حرکات امعائے صغیرہ:

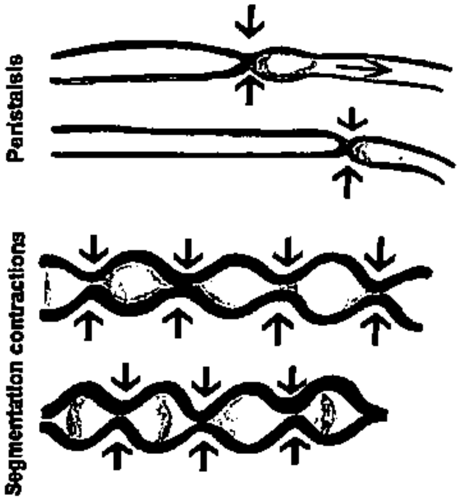
امعاء صغیرہ میں پائے جانے والے عضلاتی طبقوں میں طولی ریشوں کے مقابلہ دوری ریشے زیادہ ہوتے ہیں۔ چنانچہ امعاء کی حرکات بھی بنیادی طور پر ان دوری ریشوں کی انقباضی حرکت پر منحصر ہے۔ البتہ حرکات امعاء کی ابتدا طولی ریشوں میں پائی جانے والی برقی اساسی نسق (basal electrical rhythm /BER) سے ہوتی ہے جو ایک خلیہ سے دوسرے خلیہ کو منتقل ہوتے ہیں۔ نسق برقی اساسی کا تواتر (frequency) امعاء کی حرکات کے تواتر کو متعین کرتا ہے بالخصوص شدفی حرکات (segmental contraction) کو۔ ان کے علاوہ موجۃ الرئیسہ الجہد (spike potential) سے اچانک پیدا ہوئی لہریں BER پر غالب آکر حرکات دودیہ اور درون جوفی دباؤ میں اضافہ کا سبب ہوتی ہیں۔

فعل ہضم اور جذب کے اعتبار سے امعاء صغیرہ سب سے زیادہ فعال عضو ہے چنانچہ یہاں نظام ہضم کے باقی اعضاء کے مقابلہ حرکات بھی زیادہ پائی جاتی ہیں۔

حرکت نسقی شدفی (rhythmic segmental movement)

اس کو مرتج لدوغ (Ludwig's pendulum) بھی کہتے ہیں ان حرکات میں امعاء صغیرہ کا ایک حصہ بہت سے شدفات (segments) میں تقسیم ہوجاتا ہے جس کی وجہ امعاء صغیرہ کے دوری ریشوں میں نسقی انقباض کا پیدا ہونا ہے۔ امعاء میں اس حرکت کے لیے جو شدائف منقبض ہوتے ہیں وہ ایک سینٹی میٹر سے کئی سینٹی میٹر تک کے معوی حصہ پر مشتمل ہوتے ہیں۔ ان شدائف میں ایک یا اس سے زائد انقباضی حصے نظر آتے ہیں۔ ایک مرتبہ کے انقباض کے بعد حالت انبساط پیدا ہوتی ہے۔ اسی طرح ہر انبساطی حصہ سے انقباض پیدا ہوتا ہے جس کا نتیجہ یہ ہوتا ہے کہ شدائف کے مشمولات انقباضی حرکت سے دو نصف میں تقسیم ہوجاتے ہیں۔ ہر ایک نصف حصہ اپنے قریبی شدفہ کے دوسرے نصف حصہ سے مل کر نیا شدفہ بنالیتا ہے اور یہ سلسلہ جاری رہتا ہے۔ ان حرکات سے ایک طرف غذا اور رطوبات ہضم کا باہم اختلاط عمل میں آتا ہے وہیں دوسری

طرف ہضم کے بعد قابل انجذاب غذا کے جذب ہونے میں بھی مدد ملتی ہے۔



خاکہ نمبر 10۔حرکات دودیہ اور انقباض شدفی

اثناءعشری میں انقباضِ شدفی (segmental contraction) کی دوقسمیں پائی جاتی ہیں جن میں سے ایک قسم کی حرکات میں درون جوفی دباؤ میں کوئی اضافہ نہیں ہوتا اور یہ اثناء عشری کے باہری کناروں کے دوتین مقامات پر پیدا ہوتی ہیں۔ان حرکات پر دوری ریشے جوف چاروں طرف یکسانیت کے ساتھ منقبض نہیں ہوتے اور اسی وجہ سے ان کو منحرف المرکز حرکات (eccentric movement) کہا جاتا ہے۔دوسری قسم کی شدفی حرکات عضلات اثناءعشری میں تقریباً دوسینٹی میٹر چوڑائی تک یکساں انقباض سے پیدا ہوتی ہیں۔یہ انقباض چونکہ دیواروں میں ہر چہار طرف یکسانیت کے ساتھ ہوتا ہے اس لیے اس قسم کی حرکات کو concentric قسم کی حرکات کہا جاتا ہے۔ان کے نتیجہ میں اثناءعشری کے مشمولات آگے کی جانب بڑھتے ہیں اور ان میں درون جوفی دباؤ میں بھی اضافہ ہوتا ہے۔ان حرکات کی شرح قناۃ غذائی میں مختلف مقامات پر مختلف ہوتی ہے۔

بعض جانوروں میں یہ انقباضی حرکات 30-20 منٹ کی شرح سے ہوتی ہیں مثلاً خرگوش کے اثناءعشری میں 20 حرکات اور لفائفی کے آخری حصہ میں دس حرکات فی منٹ پیدا ہوتی ہیں

جب کہ کتوں میں اٹھارہ حرکات فی منٹ اثناء عشری میں اور 9 فی منٹ لفائفی میں دیکھی گئی ہیں۔ انسانوں میں ان حرکات کی شرح دوسرے جانوروں کے مقابلہ کم ہوتی ہے۔ اثناء عشری کے دوسرے حصہ، جہاں قناۃ صفراوی مشترک کھلتی ہے، میں ان حرکات کا مبداء پایا جاتا ہے۔ ہر حرکت کے لیے 3.5 سیکنڈ کا وقفہ درکار ہوتا ہے۔ چنانچہ اس کی شرح 17/18 حرکات فی منٹ ہوتی ہے۔ قناۃ غذائی کے مختلف حصوں کے منافع میں کافی فرق ہے۔ اسی لیے ان حرکات کی شرح بھی اسی اعتبار سے متعین ہوتی ہے۔ منافع الاعضائی خواص میں نسیقی صلاحیت (rhythmicity)، حسیت اور وقفہ اخفاء (latent period) میں تفاوت نیز مختلف محرکات سے تحریک پانے کی صلاحیت میں فرق چند ایسے اسباب میں سے ہیں۔ عصب راجع اور عصب حشوی امعاء کی حرکات کو منظم کرنے میں اہم کردار ادا کرتے ہیں۔

ان حرکات کے نتیجہ میں قناۃ غذائی میں کیموس کسی قدر آگے بڑھتا ہے اور ہضم کے لیے غذا اور رطوبات ہضم کا امتزاج اچھی طرح ہوتا ہے جس سے انجذاب غذاء میں مدد ملتی ہے۔ اس وجہ سے بھی کہ ان حرکات کی وجہ سے امعاء کے دوران خون میں درون جوفی دباؤ میں اضافہ ہوتا ہے اور غشاء مخاطی کے ساتھ غذائی مادوں کے اتصال میں مسلسل حرکت کی وجہ سے تبدیلی ہوتی رہتی ہے اور انجذاب کے لیے نئے سالمے غشاء مخاطی سے ملاقی ہوتے رہتے ہیں۔

حرکات دودیہ (peristaltic movement):

یہ لہر دار حرکات ہوتی ہیں جن میں انقباض اور اس کے بعد انبساط ہوتا ہے۔ یہ حرکات نسقی پر غالب رہتی ہیں۔ انقباضی حرکت کے وقت عضلاتی ریشوں کا ٹون بڑھ جاتا ہے اور بسا اوقات قوی انقباض کی حالت میں جوف امعاء اس قدر تنگ ہوجاتا ہے کہ جوف امعاء کے مشمولات آگے کی جانب اس حصہ میں بڑھ جاتے ہیں جہاں انبساط کی حالت ہوتی ہے۔ ان حرکات کی شرح سست اور بے ترتیب ہوتی ہے اور بالعموم حرکاتی لہر تھوڑی سی مسافت طے کرکے ختم ہوجاتی ہے۔ یہ حرکت کے لئے ذمہ دار تحریک کی قوت پر منحصر ہے کہ حرکاتی لہر کس قدر فاصلہ طے کرے گی۔ عام طور پر یہ فاصلہ چند انچ سے لے کر چند فٹ پر محیط ہوتا ہے۔ کبھی کبھی جب کہ تحریک قوی ہوتی ہے حرکاتی لہر امعاء صغیرہ کی پوری لمبائی کو طے کرتی ہے، ایسی حرکت کو حرکات دفعیہ (rush peristalsis)

کہتے ہیں۔

ان حرکاتِ دودیہ کی تحریک امعاء کے مشمولات کی وجہ سے اس کی دیواروں میں پائے جانے والے عضلاتی طبقات کے ریشوں پر تمدد سے ہوتی ہے۔ بالعموم جیسے جیسے دہن سے دوری بڑھتی جاتی ہے وقفہ اخفاء بھی بڑھتا جاتا ہے۔ انقباض جس مقام پر شروع ہوتا ہے اس سے آگے کے حصے میں انبساط پیدا ہوتا ہے اور ہر دو انقباض و انبساط کے بیک وقت پیدا ہونے سے مقام انقباض کے غذائی مادے آگے انبساطی حصہ کی جانب بڑھ جاتے ہیں اور جب یہ آگے پہنچتے ہیں تو اپنی موجودگی سے اس مقام پر تمدد پیدا کرتے ہیں اور اب وہ مقام جو انبساطی حالت میں تھا منقبض ہونا شروع ہوجاتا ہے۔ اس طرح اوپر سے نیچے کی جانب حرکاتی لہر کے ساتھ جوف امعاء کے مادے بھی آگے بڑھتے رہتے ہیں۔ حرکات کے آگے کی جانب بڑھنے کو مقامی عصبی صغیرہ آربیش منظم کرتا ہے۔

امعاء کے مختلف حصوں کی عضلاتی خصوصیات میں نمایاں فرق پایا جاتا ہے۔ چنانچہ خصوصیت نسق (rhythmicity) صلاحیت انقباض (contractility)، حساسیت (irritability) کے درجات میں مقدم حصوں کے مقابلہ مؤخر حصوں میں بتدریج کمی واقع ہوتی ہے اور انہی اسباب کی بنا پر حرکات دودیہ کی لہر آگے کی طرف سفر کرتی ہے۔

حرکاتِ امعاء پر اثر انداز ہونے والے عوامل:

عصب راجع اور شرکی نظام کے استیصال کے باوصف امعاء کی حرکت باقی رہتی ہے۔ البتہ امعاء کی ساخت میں پایا جانے والا عصبی نظام مفلوج کردیا جائے تو اس سے حرکات دودیہ بہت حد تک متاثر ہوتی ہیں۔ ہر چند کہ اس حالت میں بھی یہ مکمل طور پر بند نہیں ہوتیں۔ عصب راجع کی تحریک مقامی عصبی نظام کو منظم کرتی ہے اور اس طرح بالواسطہ حرکات دودیہ پر اثر انداز ہوتی ہے۔ اعصاب شرکی کی تحریک سے یہ حرکات دودیہ سست اور عصب راجع کی تحریک سے تیز ہوجاتی ہیں۔

نفسانی عوامل بھی حرکاتِ دودیہ پر اثر انداز ہوتے ہیں۔ نیز مقامی انعکاسات بھی امعاء کے جوفی مادوں کو آگے بڑھانے میں مدد کرتے ہیں۔ غذائی رسد کی آمد کے ساتھ امعاء میں انقباضی حرکات بڑھ جاتی ہیں۔ اسی طرح غذا معدی جب اثناء عشری میں پہنچتی ہے تو اس وقت بھی انقباضی

حرکات میں اضافہ ہوتا ہے۔ اس طرح جو انعکاس پیدا ہوتا ہے اس کو انعکاس معدی لفائفی کہتے ہیں۔ نیز لفائفی میں غذائی مادوں کی وجہ سے پیدا ہونے والے تمدد سے معدہ میں انبساطی کیفیت پیدا ہوتی ہے۔ جن کو انعکاس لفائفی معدی (iliogastric reflex) کہتے ہیں۔

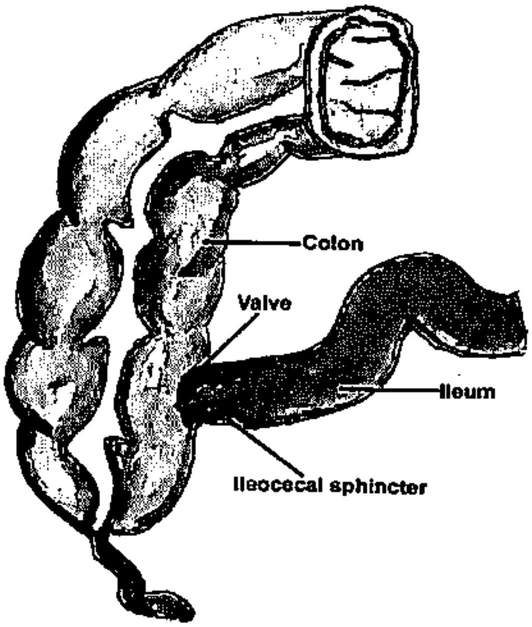
کیمیاوی مادوں میں ایسی ٹائل کولین عضلات میں انقباضی تحریک پیدا کرتی ہے۔ سرٹونین بھی معدی حرکات کی تحریک کا سبب ہے جب کہ تیسرا کیمیاوی مادہ ولی کائینن (villikinine) خمل کی حرکات کو تحریک دیتا ہے۔

حرکات خمل:

خلوء امعاء کی حالت میں خمل میں حرکات نہیں ہوتیں۔ جب کہ دوران ہضم ان میں زبردست حرکات ملتی ہیں۔ خمل کی حرکات دو قسم کی ہوتی ہیں 1۔ حرکت جانبی (side to side lashing movement) 2۔ حرکت انحصاری (shortening or pumping movement) ۔ حرکت جانبی میں خمل باری باری سے اپنی دونوں جانب حرکت کرتی ہے اور یہ حرکت خمل کے چاروں طرف پائے جانے والے عضلاتی ریشوں میں سے کسی ایک جانب کے ریشوں میں انقباض اور اس کے مخالف سمت کے ریشوں میں بیک وقت انبساط کی وجہ سے پیدا ہوتی ہے۔ یہ عضلاتی ریشے تحت الغشاء طبقہ کے عضلاتی ریشوں سے مسلسل ہوتے ہیں۔ حرکت انحصاری میں خمل کے چاروں طرف موجود سب عضلاتی ریشے بیک وقت منقبض ہوتے ہیں جس کی وجہ سے خمل کی لمبائی میں کمی واقع ہوتی ہے اور جب یہ تمام ریشے دوبارہ انبساطی حالت میں آتے ہیں تو خمل کی قامت بھی سابقہ حالت پر واپس آجاتی ہے۔ رسیلہ ولی کائینن کے زیر اثر خمل کی حرکات میں اضافہ ہوتا ہے اور یہی صورت اعصاب شرکی کی تحریک میں بھی ہوتی ہے۔

عاصرہ لفائفی اعور (iliocaecal sphincter):

امعاء صغیرہ کا آخری حصہ لفائفی اعور کے ساتھ اس طرح مسلسل ہوتا ہے کہ ایک تنگ زاویہ پر لفائفی اعور میں دو سے تین سینٹی میٹر کی ہلالی شکل میں دراز کی طرح کھلتا ہے جو اعور کی دیواروں میں طولی عضلاتی ریشوں کے زائدہ (invagination) کے دولب (flap) بناتی ہے (خاکہ نمبر 10)۔ اس دبانے سے حرکت دودیہ کی ہر حرکت کے ساتھ تقریباً 2 ملی لیٹر رطوبت گزر جاتی



خاکہ نمبر 11

ہے۔ یہ حرکات دودیہ اس حصہ میں بہت کم پیدا ہوتی ہیں لیکن ان میں اس وقت زبردست اضافہ ہوتا ہے جب غذا کی نئی رسد معدہ میں پہنچنی شروع ہوتی ہے۔ اعور کے مشمولات واپس لفائفی میں پہنچ نہیں پاتے۔ معدہ میں غذا کے پہنچنے کے نتیجہ میں لفائفی میں ہونے والی حرکات کے انعکاس کو معدی لفائفی انعکاس (gastro-ileal reflex) کہتے ہیں۔ خلوءِ معدہ کی حالت میں چونکہ اس مقام پر حرکات نہیں ہوتیں اس لیے لفائفی سے اعور میں جوفی مادہ کا تبادلہ بھی نہیں ہوتا لیکن معدہ میں غذاء کے پہنچنے کے فوراً ہی بعد اعور میں جوفی رطوبت کے پہنچنے کی شرح بڑھ جاتی ہے اور تقریباً آدھا منٹ میں 15 ملی لیٹر کے بقدر رطوبت اعور میں پہنچ جاتی ہے۔ اس عاصرہ کی وجہ سے لفائفی مادے اعور میں نہیں پہنچ پاتے جس کی وجہ سے غذا کے ہضم اور جذب کے لیے مناسب وقفہ مل جاتا ہے۔ اسی عاصرہ کی وجہ سے اعور کے مشمولات بھی لفائفی میں پہنچنے سے باز رہتے ہیں اور یہی عاصرہ اعور میں موجود جراثیم کو بھی لفائفی میں نہیں پہنچنے دیتا۔ لفائفی کی رطوبات اس عاصرہ کے کھلنے

پر ہی اعور میں پہنچتی ہیں۔

امعاء کبیرہ کی حرکات (movements of large intestine)

امعاء کبیرہ میں ہونے والی حرکات کو دو گروہوں میں تقسیم کیا جاسکتا ہے۔ (i) جو انجذ اب میں مدد کرتا ہے (ii) دوسرا گروہ جوفی مادوں کو آگے بڑھاتا ہے۔

(i) **انجذ اب میں مدد کرنے والی حرکات:** (الف) انقباض شدفی: یہ حرکات امعاء صغیرہ میں ہونے والے انقباض شدفی سے بہت حد تک مشابہت رکھتی ہیں۔ یہ امعاء میں موجود مادوں میں حرکت پیدا کرتی ہیں اور ان میں امعاء کبیرہ کی مخصوص حرکت haustral contraction میں مدد ملتی ہے۔

(ب) haustral contraction: امعاء صغیرہ کی ساخت میں پائے جانے والے طولی ریشوں کا نظم اس طرح ہوتا ہے کہ وہ امعاء کی دیوار میں تین تسموں کی شکل میں منظم ہو جاتے ہیں جن کو شریط قولونی (taenia coli) کہتے ہیں۔ ان تسموں کے درمیان تین پٹیاں ایسی ہوتی ہیں جن میں طولی ریشے نہیں پائے جاتے۔ ہاسٹرل کونٹرکشن میں طولی ریشوں کی پٹیوں کے درمیانی حصے کی ساختیں غبارہ کی مانند باہر کو نکل آتی ہیں اور حرکت کے دوسرے مرحلہ میں یہ اپنے مقام پر واپس پہنچ جاتی ہیں۔ ان حرکات سے امعاء کبیرہ سے بالخصوص پانی کے انجذ اب میں مدد ملتی ہے۔

(ج) تدلیک بالعجن (kneeding movement): اس قسم کی حرکات میں امعاء کبیرہ کا نسبتاً ایک بڑا حصہ بیک وقت منقبض ہوتا ہے اور اسی وقت منقبض حصہ کے متصل انبساط ہوتا ہے۔ اس حرکت کے اگلے مرحلہ میں انقباضی حصہ میں انبساط ہوتا ہے اور جو حصہ اب تک انبساط کی حالت میں تھا اس میں انقباض ہو جاتا ہے۔ یہ حرکات اسی طرح باری باری سے جاری رہتی ہیں جس سے جوف امعاء کے مادوں میں زبردست اچھل ہوتی ہے۔

(د) حرکت دودیہ بازیہ (antiperistaltic movement): امعاء کبیرہ کے حصہ قولون ساعد اور قولون افقی میں حرکات دودیہ بازیہ پیدا ہوتی ہیں۔ یہ حرکات حرکاتِ دودیہ کے ساتھ باری باری سے واقع ہوتی ہیں جس کے سبب جوفی مادوں میں خوب اچھل ہوتی ہے اور اس کے سبب انجذ اب میں مدد ملتی ہے لیکن مشمولات آگے نہیں بڑھتے۔

(ii) مادے کو آگے بڑھانے والی حرکات

(propagatory movements)

یہ حرکات قولون میں موجود غذائی باقیات کو مبرز کی جانب آگے بڑھانے کا کام کرتی ہیں۔ قولون میں بالعموم دو قسم کی حرکات ہوتی ہیں جن میں سے ایک کے سبب جوف قولون کے اندر دباؤ میں اضافہ ہوتا ہے لیکن مشمولات آگے نہیں بڑھتے۔ یہ حرکات غیر دافعی قولون فعلیہ (non propulsive colonic activity) کہلاتی ہیں اور اس کے سبب قولون ساعد میں دباؤ 30 سینٹی میٹر مائی اور قولون وارد میں 50 سینٹی میٹر کے بقدر ہو جاتا ہے اور یہ حرکت دو سے تین بار فی منٹ پیدا ہوتی ہے. غذائی رسد کی آمد کے ساتھ ان حرکات میں جارشر کی تحریک کے سبب اضافہ ہوتا ہے۔ یہ حرکات نیند کے دوران کمزور پڑ جاتی ہیں۔ قبض کی حالت میں ان میں اضافہ اور اسہال کی حالت میں کمی واقع ہوتی ہے۔ دافعی حرکات بھی دو قسم کی ہوتی ہیں۔

(الف) حرکات دودیہ: ان میں قولون میں انقباضی لہر پیدا ہوتی ہے جس کے آگے انبساطی حالت پیدا ہو جاتی ہے۔ امعاء کبیرہ میں ان حرکات دودیہ کی قوت امعاء صغیرہ کی حرکات کی بہ نسبت زیادہ قوی ہوتی ہے۔ عضلات کے ٹون میں زبردست اضافہ ہوتا ہے جو فضلات کو آگے بڑھانے میں مدد کرتا ہے۔

(ب) حرکات دودیہ عمومیہ: اس قسم کی حرکات دودیہ بہت زیادہ قوت سے ہوتی ہیں۔ یہ پوری امعاء کبیرہ پر دائرہ رہتی ہیں۔ یہ خاص اوقات میں واقع ہوتی ہیں مثلاً جب غذا معدہ میں داخل ہو، غذاء کی آمد کے نتیجے میں انعکاس معوی قولونی (gastrocolic reflex) پیدا ہوتا ہے جس کی وجہ سے قولون قریبی کے مشمولات قولون بعید کی جانب منتقل ہو جاتے ہیں اور کبھی کبھی جب کہ یہ حرکات زیادہ شدید ہوتی ہیں تو آگے بڑھ کر قولون حوضی (sigmoid colon) میں منتقل ہو جاتی ہے جس کے سبب تبرز کی ضرورت محسوس ہوتی ہے۔ بعض لوگ کھانے کے فوراً بعد تغوط کی حاجت محسوس کرتے ہیں۔ ایسا اس لیے ہوتا ہے کہ ان لوگوں میں انعکاس معوی قولونی زیادہ فعال ہوتا ہے۔ یہ حرکات بہت تھوڑے عرصہ باقی رہ کر ختم ہو جاتی ہیں۔

قناۃ میں غذا کی شرح حرکت:

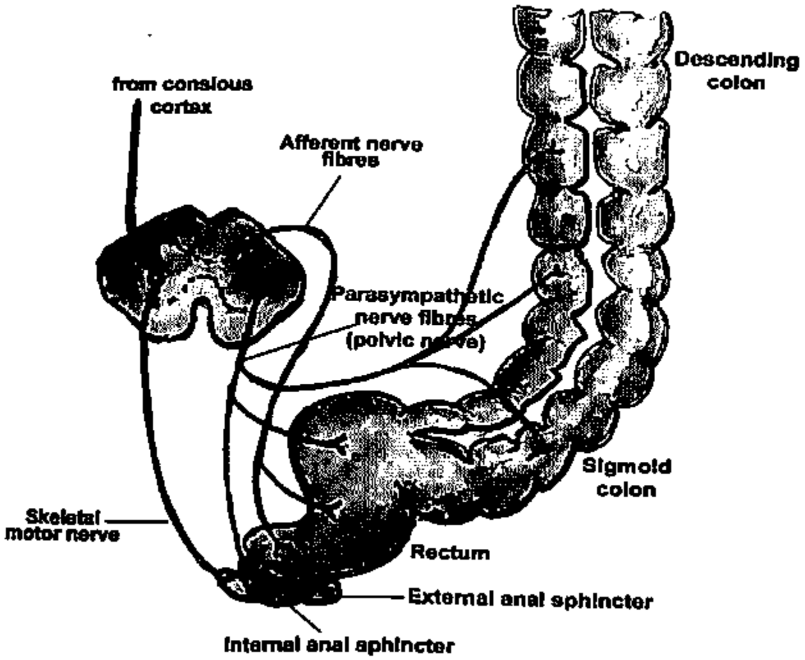
ہضم کے نتیجہ میں جو مادے تیار ہوتے ہیں ان میں سے غذا کا کچھ حصہ جذب ہو کر جسم میں پہنچتا ہے اور باقی حصہ قناۃ غذائی کی حرکات کے سبب آگے بڑھتا رہتا ہے جو امعاء صغیرہ کے آخری حصہ تک ساڑھے تین گھنٹہ میں پہنچ جاتا ہے اور تقریباً ساڑھے چار گھنٹہ کی مدت میں اعور میں، چھ گھنٹہ کے بعد قولون کے hepatic flexure، نو گھنٹہ بعد طحالی زاویہ (splenic flexure) گیارہ گھنٹہ بعد قولون وارد میں اور اٹھارہ گھنٹہ بعد قولون حوضی (pelvic colon) میں پہنچتا ہے۔

ہضم و جذب کے بعد غذا کا جو حصہ امعاء کبیرہ میں داخل ہوتا ہے اس کی مقدار تقریباً 350 ملی لیٹر ہوتی ہے اور مائی اجزاء کے انجذاب کے بعد اس کا غالب حصہ قولون ساعد اور قولون افقی میں جذب ہو جاتا ہے اور تقریباً 135 گرام ٹھوس براز میں تبدیل ہو جاتا ہے۔ قولون سینی میں کسی قدر انجذاب ہوتا ہے۔

تغوط/تبرز (defecation):

یہ عمل سلسلہ وار حرکات کی تنظیم پر مشتمل ہے جس میں نہ صرف امعاء مستقیم (rectum) اور قولون بعید (distal colon) میں انقباض ہوتا ہے اور عاصرہ شرجی داخلی و خارجی (external and internal anal sphincter) کا انبساط اس سے وابستہ ہے بلکہ بعض ارادی انقباضی امداد بھی اس میں شامل رہتی ہے۔ مثلاً دیوار بطن مقدم، دیافرغما پر ارادی دباؤ اسی قبیل سے ہیں۔ رافعہ شرجی عضلات (levator ani) قناۃ شرجی کو اس طرح براز کے سخت مادے پر سے کھینچتے ہیں جس طرح ہاتھ پر آستین چڑھائی جاتی ہے۔ تغوط کے دوران انتہائی شدید فعلیت کے نتیجہ میں درون جوفی دباؤ میں زبردست اضافہ ہوتا ہے جو 200 ملی میٹر سیمابی دباؤ (200 mmHg) تک پہنچ جاتا ہے۔

براز بالعموم قولون حوضی (pelvic or sigmoid colon) میں جمع رہتا ہے اور امعاء مستقیم (rectum) خالی رہتا ہے۔ لیکن جیسے ہی حرکات دودیہ عمومیہ کے نتیجہ میں براز کا کچھ حصہ امعاء مستقیم میں داخل ہوتا ہے وہاں کی غشاء مخاطی پر تمدد کی وجہ سے شرکی اور جار شرکی دونوں قسم کے عصبی ریشوں میں تحریکات پیدا ہوتی ہیں اور جس کی وجہ سے بالآخر تبرز کی حاجت محسوس ہوتی



خاکہ نمبر12

ہے۔تغوط میں قولون کا کتنا حصہ خالی ہو رہا ہے یہ غیر متعین امر ہے۔ مسہلات قولون کے مکمل انخلاء میں مدد دیتے ہیں جس کے بعد دو سے تین دن تک تغوط کے انعکاسات کو ست رکھتے ہیں۔ امعاء مستقیم میں تمدد تبرز کی حاجت کو اجاگر کرتا ہے جس کے ساتھ امعاء مستقیم میں انقباض اور عاصرہ شرجی میں انبساط اعصاب حوضی (pelvic nerves) کی مدد سے ممکن ہوتا ہے۔ اس کے نتیجہ میں بسا اوقات ریاح کا اخراج ہوتا ہے اور کبھی براز کا۔ تبرز کے انعکاس کی تحریک، حرکات دودیہ عمومیہ سے براز میں پیدا ہونے والی حرکت کے نتیجہ میں ہوتی ہے۔ جس کے بہت سے اسباب ہیں۔ سب سے زیادہ عمومی اور قوی سبب معدہ میں غذا کا پہنچنا ہے۔ انسانوں میں اس کے علاوہ بعض دیگر عوامل بھی کارفرما رہتے ہیں جن میں سب سے اہم عامل کا تعلق اس فرد کی مخصوص عادات سے ہوتا ہے۔ مثلاً سگریٹ، بیڑی، سگار نوشی، ٹھنڈے پانی کا پینا ان تحریکات کو پیدا کرنے کے لیے کافی ہوتے ہیں۔ بعض لوگوں میں یہ انعکاس ناشتہ یا کھانے کے بعد، اور بعض میں اپنے کام پر

جانے سے پہلے ہوتا ہے۔ بعض نفسانی عوامل بھی اس پر اثر انداز ہوتے ہیں۔ مثلاً سفر پر جانے کے لیے تیار ہوتے وقت بعض لوگوں میں اس کی تحریک ہوتی ہے۔

تبرز کے لیے حاجت کتنی بار محسوس ہوتی ہے یہ مختلف لوگوں میں مختلف ہوتا ہے۔ اکثر صحت مند افراد دن میں ایک بار اپنی ضرورت پوری کرتے ہیں جب کہ بعض ہر دوسرے دن اور کچھ لوگ ایک دن میں 3-2 بار بھی حاجت روائی کے لیے جاتے ہیں۔

تغوط کا میکانیہ(mechanism of defecation):

عام حالات میں امعاء مستقیم براز سے خالی رہتی ہے۔ لیکن جیسے ہی حرکات دودیہ عمومیہ کی وجہ سے براز کی کچھ مقدار اس میں داخل ہوتی ہے تبرز کی حاجت محسوس ہوتی ہے۔ لیکن تبرز کا انعکاس کسی قدر ارادی بھی ہے۔ چنانچہ اگر حالات ناموافق ہوں تو تغوط کی حاجت روائی بالا رادہ مؤخر بھی کی جاسکتی ہے اور اس کے برخلاف اگر ضرورت پورا کرنے کا ارادہ ہو تو بالغ اس کے لیے مناسب موقع کی تلاش کر کے اپنے جسم کو خاص وضع دیتے ہیں اور ارادی عوامل میں سے درون بطن احشاء پر دباؤ میں اضافہ کرنے کے لیے ایک ہاتھ کو اس طرح بطن پر رکھتے ہیں کہ اس میں درون بطنی دباؤ میں اضافہ ہو جاتا ہے۔ ان سب عوامل سے انعکاسی حرکات شدت اختیار کر لیتی ہیں۔ جسمانی وضع کے لحاظ سے بائیں پیر پر جسم کا نسبتاً زیادہ وزن منتقل کر کے سر کو بائیں ہاتھ کا سہارا دیا جاتا ہے اور کوہنی بائیں گھٹنے پر رکھی جاتی ہے۔

اس وضع کے اختیار کرنے اور ہاتھ سے بطن پر دباؤ میں اضافہ کے ساتھ فرد ذہنی طور پر اپنے آپ کو عمل تبرز کے لیے آمادہ کر لیتا ہے۔ درون بطنی دباؤ میں اضافہ کے دیگر عوامل بھی کارفرما ہو جاتے ہیں جن کے تحت مزماز (glottis) بند ہو جاتا ہے، دیافرغماء نیچے کی جانب آجاتا ہے اور عضلات بطن میں انقباض ہوتا ہے۔ ان سب کے مجموعی اثر سے درون بطنی دباؤ 200 ملی میٹر سیمابی تک پہنچ جاتا ہے جو براز کو امعاء مستقیم میں داخل کرنے کا سبب بنتا ہے۔ براز کے امعاء مستقیم میں پہنچنے سے وہاں تمدد میں اضافہ ہوتا ہے جو حرکات دودیہ عمومیہ کو شدید تر و قوی تر کر دیتا ہے۔ اس طرح حرکات دودیہ عمومیہ کے نتیجہ میں قولون کا زاویہ طحالی یا بعض اوقات وسط قولون افقی سے آگے کا براز قوت کے ساتھ مؤخر حصوں، قولون وار، قولون آعور، قولون سینی اور امعاء مستقیم اور قناۃ

شرجی سے ہوکر بالآخر جسم سے باہر خارج ہوجاتا ہے۔ عاصرہ شرجی خارجی کا انبساط وانقباض بہت حد تک ارادی ہوتا ہے جس کی مدد سے تغوط کے عمل کو بہت تھوڑے عرصہ کے لیے مؤخر بھی کیا جاسکتا ہے۔ اس عمل میں عاصرہ شرجی داخلی مدد کرتا ہے۔ تبرز کے انعکاس کو جس طرح ارادہ سے مؤخر کیا جاسکتا ہے اسی طرح اس کو بالارادہ مقدم بھی کیا جاسکتا ہے۔

براز (faeces) :

جسم کی ضرورت کے لیے جو غذا استعمال کی جاتی ہے وہ ہضم و جذب کے عمل سے گزر کر بہت حد تک جسم کے اندرونی نظام میں داخل ہوجاتی ہے۔ فعل ہضم اور جذب کے بعد غذا سے جو حصہ بچ جاتا ہے وہ تقریباً 36 گھنٹے میں امعاء کبیرہ میں پہنچ جاتا ہے۔ وہاں اس کے بیشتر مائی اجزاء جذب ہوجاتے ہیں اور باقی حصہ نیم سیال براز میں تبدیل ہوجاتا ہے۔ ہمارے ملک میں جہاں غذا کا بیشتر حصہ نشائی اجزاء اور سبزیوں پر مشتمل ہوتا ہے، جس میں ثفل (fibres) کی مقدار زیادہ ہوتی ہے، 400-500 گرام براز بنتا ہے۔ جب کہ ان ممالک کے لوگوں میں جہاں غذا میں لحم اور شحم کی مقدار زیادہ ہوتی ہے براز کی مقدار کم بنتی ہے۔ غذاء میں ریشہ والی اشیاء کے زیادہ استعمال سے بھی براز کی مقدار میں اضافہ ہوتا ہے۔ مغربی ملکوں میں بالعموم نابالغوں میں براز کی مقدار اوسطاً 75-70 گرام ہوتی ہے جو غذا کے غیر منہضم اور غیر منجذب اجزاء نیز رطوبات ہضم پر مشتمل ہوتی ہے۔ غذا کے پورے طور پر ترک کرنے کے باوجود براز بنتا ہے جو مکمل طور پر اندرونی افرازات، جدا ہوئے بشری خلیات اور جراثیم پر مشتمل ہوتا ہے۔ اندرونی افرازات میں بہت سے ایسے مادے شامل ہوتے ہیں جو ان افرازات کے ذریعہ براز سے خارج ہوا کرتے ہیں۔

براز کی کیمیاوی ترکیب:

براز کی مقدار اور اس کے اجزاء کافی حد تک استعمال کی گئی غذا پر منحصر ہوتے ہیں۔ چنانچہ غذا میں موٹے آٹے کا استعمال براز کے ٹھوس اور مائی اجزاء میں اضافہ کرتا ہے جس کی وجہ سے براز کی کل مقدار بھی بڑھ جاتی ہے۔ 24 گھنٹہ میں خارج ہونے والے براز کا وزن 175-170 گرام ہوتا ہے جس میں خشک اجزاء اوسطاً 35 گرام کے بقدر ہوتے ہیں۔ براز کا ردعمل pH 7-7.5 کے درمیان ہوتا ہے۔ اس کے ٹھوس اجزاء کا وزن 30-25 فیصد تک ہوتا ہے جس میں نمکیات 15

فیصد، شحمی اجزاء 15 فیصد اور نائیٹروجن 5 فیصد ہوتی ہے۔ بقیہ 75-70 فیصد تک پانی ہوتا ہے۔ ٹھوس اجزاء میں معدنیات میں کیلشیم، میگنیشیم، فاسفورس اور لوہا اہم ہیں۔ جدا ہوئے بشری خلیات اور مردہ جراثیم نائیٹروجن کی کل مقدار کا آدھا حصہ فراہم کرتے ہیں۔ براز میں سیلولوز موجود ہوتا ہے۔ غذا کے لحمی اجزاء کا تقریباً 10 فیصد اور شحمی اجزاء کا 7-6 فیصد حصہ براز میں خارج ہوتا ہے۔ مخاط کے علاوہ کچھ مقدار خامرات کی بھی اس میں شامل ہوتی ہے۔ براز کا رنگ اس میں موجود صفراوین البراز (اسٹرکوبیلن) کی وجہ سے ہوتا ہے جو بلی روبن سے حاصل ہوتی ہے اور اس کی بو انڈول اسکیٹول اور H_2S گیس کی وجہ سے ہوتی ہے۔

بحالت صحت پانی کے زیادہ استعمال کا براز کی مقدار پر کوئی اثر نہیں ہوتا۔ براز میں شامل سیلولوز جو غذا میں موٹے آٹے اور چاول کی بھوسی، پتہ دار سبزیوں، تخم کی باہری پرت، پھل اور غیر پتہ دار سبزیوں میں بکثرت موجود ہوتی ہے براز کے ثقل میں اضافہ کرتی ہے۔ ثقل کی زیادتی سے قولون کی حرکات دودیہ میں اضافہ اور عمل تبرز میں سہولت ہوتی ہے۔ غذا کے براہ دہن استعمال اور اس کے براز کی صورت میں خارج ہونے میں 70-40 گھنٹے کا وقفہ درکار ہوتا ہے (اوسطاً 36 گھنٹہ میں غذا براز کی صورت باہر نکلتی ہے)۔ فاقہ کشی کی حالت میں بھی براز بنتا ہے جس میں غذا کے غیر منہضم اور منجذب اجزا کے علاوہ باقی اجزا موجود ہوتے ہیں، مقدار میں البتہ کافی کمی آجاتی ہے۔

امعاء صغیرہ و کبیرہ کے جوف میں گیسیں پائی جاتی ہیں۔ عمل ازدراد میں ہر بار ہوا کی کچھ مقدار نظام ہضم میں پہنچتی ہے۔ امعاء میں موجود گیسوں کی کچھ مقدار اسی ذریعہ سے آتی ہے۔ امعاء میں موجود گیسوں میں کاربن ڈائی آکسائڈ 7.5 فیصد، آکسیجن تین فیصد اور نائیٹروجن 80 فیصد جو غذا کے ساتھ معدے میں داخل ہوتی ہیں۔ بقیہ 9.5 فیصد میں میتھین، ہائیڈروجن اور H_2S شامل ہیں جو امعاء کبیرہ میں غذائی مادوں کے جراثیم کے زیر اثر ٹوٹنے سے بنتی ہیں۔ 350 سے 500 ملی لیٹر گیس ریح کی شکل میں خارج ہوتی ہے جس کی بو H_2S گیس کے شامل ہونے کی وجہ سے ہوتی ہے جو لحمی اجزا کے امعاء کبیرہ میں جراثیمی تعامل سے پیدا ہوتی ہے۔

ہضم غذا (digestion)

ہضم غذا سے مراد غذا کے مرکب، بڑے اور پیچیدہ سالموں کا قناۃ غذائی میں رطوبات ہضم میں موجود مختلف خامرات کے زیر اثر ایسے چھوٹے سادہ سالموں میں تبدیل ہونا ہے جو قناۃ غذائی سے بآسانی جذب ہوکر جسم کے اندرونی نظام میں داخل ہوجاتے ہیں اور جسم کو توانائی فراہم کرتے ہیں یا اس کی نموء کا ذریعہ بنتے ہیں۔ غذا کے ہضم میں مختلف طریقوں سے مدد ملتی ہے۔ مثلاً چبانے سے، قناۃ غذائی کی حرکات سے اور بلاشبہ رطوبات ہضم کے امتزاج سے۔ لعاب دہن کے خامرہ نشائی کی فعلیت میں کلورائیڈس مددگار ثابت ہوتے ہیں۔ نیز رطوبت معوی کا ترشہ HCl غذا کا عمومی تحلل مائی (hydrolysis) کرتا ہے۔ اسی طرح بہت سے الکلی رطوبات بانقراس کے خامرہ لحمی ٹرپسن کی فعلیت میں اور صفراء خامراۃ شحم کی فعلیت میں معاونت کرتے ہیں۔

ہضم نشائی (digestion of carbohydrates) :

غذا میں نشائی اجزاء بنیادی طور پر نشاستہ (اسٹارچ) کی صورت میں موجود ہوتے ہیں جس کے سالمے سلک راست (straight cain) امائیلوز (amylose) اور شاخ دار سلک امائی لوپیکٹین کی اکائی پر مشتمل ہوتے ہیں۔ سلک راست کا رابطہ کاربن نمبر ایک اور چار کے درمیان ہوتا ہے جس کو 1-4 glucoside linkage کہتے ہیں۔ جب کہ شاخ دار رابطہ کاربن ایک اور چھ

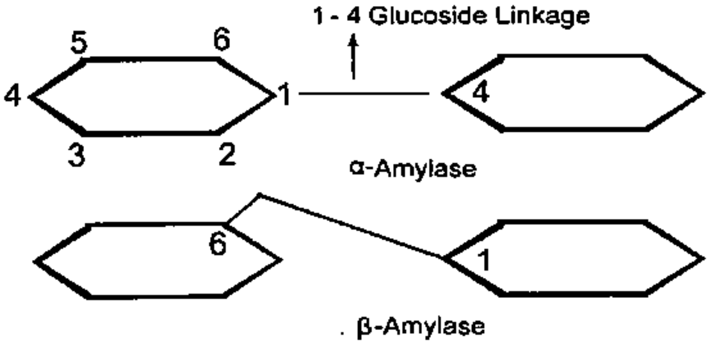
کے درمیان واقع ہوتا ہے اور جو 1-6 glucoside linkage کہلاتا ہے۔ ہضم نشائی میں خامرات، نشاستہ کے ان رابطوں کو منقطع کر دیتے ہیں۔ ان میں سب سے اہم خامرہ a-1,4 glucoside linkage amylase کہلاتا ہے۔

خامرات نشائی امائی لیزز (amylases) لعاب دہن اور رطوبات بانقراس میں پائے جاتے ہیں۔ لعابی خامرہ نشائی (salivary amylase) کی فعلیت زیادہ اہمیت کی حامل نہیں ہے۔ اس خامرہ کو جوف دہن میں عمل کرنے کے لیے بہت کم وقت ملتا ہے اور معدہ میں اس کی فعلیت اس لیے محدود ہے کہ غذا کے وہاں پہنچنے پر معدہ میں تیزاب کا افراز شروع ہو جاتا ہے جو وہاں کے ردعمل کو انتہائی تیزابی بنا دیتا ہے جس پر لعابی خامرہ نشائی کی فعلیت نہیں ہو پاتی۔ البتہ جب تک معدہ میں غذاء کے پہنچنے کا سلسلہ جاری رہتا ہے، ترشہ کے افراز کے ساتھ غذا کی مقدار میں بھی مسلسل اضافہ ہوتا رہتا ہے جس کی وجہ سے غذاء معدی کا ردعمل زیادہ تیزی سے تیزابی نہیں ہو پاتا۔ جب معدہ میں غذاء کی آمد بند ہو جاتی ہے اور ترشہ کا افراز بدستور رہتا ہے تو معدہ کا ردعمل بتدریج شدید سے شدید تر تیزابی ہونے لگتا ہے۔ اس لئے لعابی خامرہ نشائی کو فعلیت کے لئے تقریباً آدھا گھنٹہ ہی مل پاتا ہے اور اسی وقفہ میں اس خامرہ کی جو کچھ بھی فعلیت ممکن ہو سکتی ہے، واقع ہوتی ہے۔ لعابی خامرہ کے لئے کلورائیڈ بطور منشط (activator) ضروری ہے۔ یہ خامرہ صرف ابلی ہوئی نشائی غذاؤں پر اثر انداز ہوتا ہے۔ رطوبت معوی میں بھی خامرہ نشائی (enteric amylase) پایا جاتا ہے۔ لیکن اس کی فعلیت کی بہت کم اہمیت ہے۔ اور یہ صرف انہی نشائی اجزاء پر اثر انداز ہوتا ہے جو رطوبت بانقراس کے ہضم سے کسی طرح بچ جاتے ہیں۔

خامرہ نشائی میں سب سے زیادہ اہمیت بانقراسی خامرہ نشائی کی ہے۔ کیلشیم اور کلورائیڈ کی موجودگی میں بانقراسی خامرہ نشائی کا فعل ہضم ہوتا ہے۔ یہ ابلے اور غیر ابلے دونوں قسم کے نشاستہ پر یکساں موثر ہے۔

میکانیہ:

خامرہ نشائی a,b, amylases کے لیے جداگانہ میکانیہ کا حامل ہے۔ دونوں قسم کے میکانیہ کس طرح عمل کرتے ہیں وہ تصویر میں دی گئی شکلوں سے واضح ہے۔



خاکہ نمبر-13

سکریز یا انورٹیز (sucrase/invertase) نیشکر (سکریز) پر اثر انداز ہوکر گلوکوز اور فروکٹوز کا ایک ایک سالمہ بناتا ہے۔اسی طرح لیکٹیز (خامرہ لبنی)) شکر لبنی پر اور مالٹیز مالٹوز پر اثر انداز ہوکر بالترتیب گلوکوز اور گیلیکٹوز اور گلوکوز کے دو سالموں میں تبدیل کردیتا ہے۔اس طرح نشائی اجزاء پر خامرات نشائی اثرانداز ہوتے ہیں اور کثیر السکر انیات (polysaccharides) کے سالمے ٹوٹ کر احدی سکرانیات (monosaccharide) ' گلوکوز' گیلیکٹوز اور فروکٹوز میں تبدیل ہوجاتے ہیں۔ یہ وحید السکر بآسانی قناۃ غذائی سے جذب ہوجاتے ہیں۔خامرات نشائی کے زیر اثر شحمیات نشائی (glycolipids) سے بھی نشائی اجزا علاحدہ ہوجاتے ہیں نیز لحمیات نواتی (nucleo-proteins) سے بھی مخصوص خامرات pantoses کو علیحدہ کردیتے ہیں۔

ہضم لحمی:

لحمیات کے ہضم سے حوامض لحمیہ بنتے ہیں۔لحمیات کا ہضم مرحلہ وار ہوتا ہے۔اس میں مختلف خامرات حصہ لیتے ہیں جو لحمیات کے سالموں کے peptide رابطوں پر اثر انداز ہوکر ان کو توڑ دیتے ہیں۔چونکہ یہ خامرات peptide روابط پر اثر انداز ہوتے ہیں اسی مناسبت سے ان کو peptidases کہا جاتا ہے۔ ان کو بنیادی طور پر دو گروہوں میں تقسیم کیا جاسکتا ہے۔

1۔ exopeptidase وہ خامرہ جو لحمی سالمہ کے اطرافی peptide رابطوں پر اثر انداز ہوتے ہیں اور ایک ایک حامض لحمی سلسلہ وار بنیادی سلک کے آخری سرے سے جدا ہوتا رہتا ہے۔

2۔endopeptidases وہ خامرات جو لحمین کے سالمہ کے اندرونی peptide رابطوں پر اثر انداز ہوتے ہیں اوران کو چھوٹی چھوٹی لحمینی سلکوں میں (جو دو سے چھ حوامض لحمیہ پر مشتمل ہوتی ہیں) توڑ دیتے ہیں۔اور یہ چھوٹی چھوٹی سلک بعد میں exopeptidases سے بالآخر حوامض لحمیہ میں تبدیل ہوجاتی ہیں۔ اس گروہ کے اہم خامرات میں pepsin، trypsin اور chymotrypsin شامل ہیں۔ جب کہ کاربوکسی پیپٹائڈیز اور امائینو پیپٹائڈیز (aminopeptidase) گروہ اول کے اہم خامرات ہیں۔

pepsin ہر قسم کی لحمین پر اثر انداز ہوتی ہے خواہ وہ فطری ہو یا پکی ہوئی۔البتہ keratine اور protamines پر pepsin کا اثر نہیں ہوتا۔اس کی فعلیت کے لیے درکار مناسب ردعمل pH 2-4 تک ہے۔pepsin لحمی سالمہ کے اندرونی پیپٹائڈ روابط پر اثر کر کے اس کو ایسڈ میٹا پروٹین اور پروٹیوزز میں بدل دیتی ہے۔pepsin لحمی سالمہ کے CO-NH گروپ پر اثر انداز ہوتی ہے۔اور یہ پیپٹائڈ رابطوں کو توڑ کر پولی پیپٹائڈ سالمے بناتی ہے۔ چونکہ pepsin کی فعلیت کے لیے بہت زیادہ وقت نہیں مل پاتا اس لیے ہضم لحمی نامکمل رہتا ہے۔ یہ دودھ میں موجود کیسی نوجن کو غیر مذیب کیسین میں بدل دیتی ہے۔ عام طور پر معدہ میں غذا تقریباً دو گھنٹہ تک ٹھہرتی ہے۔اس دوران ہضم لحمی سے پیپٹون زیادہ بنتے ہیں۔ اگر غذا بعض وجوہ سے کم مدت ٹھہرے تو پیپٹونس کی جگہ زیادہ مقدار میں پروٹیوزز بنتے ہیں۔بعض جانوروں کے بچوں بالخصوص بچھڑوں میں دودھ منجمد کرنے والا خامرہ renin پایا جاتا ہے۔انسانوں میں اس کی موجودگی البتہ مشکوک ہے۔بالغوں میں دودھ کا ہضم pepsin کے زیر اثر انجام پاتا ہے۔اس خامرہ کی موجودگی اور اس کی منافع الاعضائی اہمیت کسی قدر شیر خوار بچوں میں تسلیم کی جاتی ہے۔اس کا میکانیہ حسب ذیل ہے:

معدہ سے غذائی کیموس رفتہ رفتہ اثناء عشری میں پہنچتا ہے جہاں رطوبات ہضم کے بہت سے خامرات فعل ہضم کو مکمل کرنے کے لیے موجود ہوتے ہیں۔pepsin کے زیر اثر مواد لحمیہ کا جزوی انہضام ہوتا ہے اور polypetides اثناعشری میں بواب کے ذریعہ داخل ہوتے ہیں جہاں ان پر رطوبت بانقراس کے خامرات ٹرپسن، کائموٹرپسن اور کاربوکسی پیپٹائیڈیز اثر کرتے ہیں اور ہر

قسم کی لحمین کو ہضم کرنے کی صلاحیت رکھتے ہیں۔ بانقراسی خامرات لحمی کی فعلیت کے لیے مناسب ردعمل القلی ہوتا ہے جو صفرا اور رطوبت بانقراس میں موجود بائی کاربونیٹس کی موجودگی سے حاصل ہوتا ہے۔ان کے علاوہ رطوبت بانقراس میں کاربوکسی پیپٹائیڈیز، پروٹیوزز اور امینو پیپٹائیڈیز پائے جاتے ہیں جو trypsin کی موجودگی سے فعال ہوجاتے ہیں اور جزوی طور پر ہضم شدہ لحمی مادوں پر اثر انداز ہوکر ان کو ڈائی پیپٹائڈس، ٹرائی پیپٹائیڈس اور حوامض لحمیہ میں بدل دیتے ہیں۔ کاربوکسی پیپٹائیڈیز لحمی سالمے کے اس کنارے پر جہاں کاربوکسی گروپ (CO-OH) لگا رہتا ہے، اپنا اثر شروع کرتا ہے جب کہ امینو پیپٹائیڈیز سلک کے دوسرے کنارے جہاں امینو گروپ (NH_3) لگا ہوتا ہے، سے عمل شروع کرتے ہیں۔

ڈائی اور ٹرائی پیپٹائیڈیز کا ہضم امعاء صغیرہ سے علی الترتیب ڈائی اور ٹرائی پیپٹائیڈیز خامرات سے انجام پاتا ہے اور جس کے نتیجہ میں حوامض لحمیہ بنتے ہیں۔ان خامرات کی فعلیت کے لیے مناسب ردعمل القلی ہوتا ہے۔

لحمین نواتی کا انہضام (digestion of nucleoproteins)

ان لحمیات کا ہضم دو مرحلوں میں انجام پاتا ہے۔ پہلے مرحلہ میں پیپسین کے زیر اثر لحمین نواتی سے جزو لحمی اور حامض نواتی بن جاتے ہیں۔ جزو لحمی کا انہضام بقیہ لحمی اجزاء کے ساتھ مکمل ہوتا ہے جب کہ حامض نواتی کا ہضم مندرجہ ذیل طریقہ پر عمل میں آتا ہے۔

سب سے پہلے nuclease خامرہ کے زیر اثر nucleotides میں تبدیل ہوتا ہے جو nucleosidase خامرہ سے نائٹروجن بیس (ایڈینین، سائٹوسن، تھایامین اور گوانیڈین) اور nucleotides میں ٹوٹ جاتا ہے۔آخری مرحلہ میں نیوکلیوسائیڈس خامرہ نیوکلیوسائنڈیز کے زیر اثر اپنے اجزا ترکیبی میں ٹوٹ جاتا ہے جو قابل انجذاب ہوتے ہیں۔

ہضم شحم (fat digestion)

شحم کے ہضم کے لیے ذمہ دار خامرات لعاب دہن میں نہیں پائے جاتے اور معدہ کا خامرہ شحمی (gastric lipase) بھی محدود فعلیت کا حامل ہے اور یہ صرف مکھن میں موجود شحم tributyrin اور اسی قبیل کی دوسری شحمیات کو ہضم کرسکتا ہے۔اس کی فعلیت بچوں میں زیادہ

افادیت کی حامل ہے۔

رطوبات بانقراس کا شحمی خامرہ۔ بانقراسی خامرہ شحمی (pancreatic lipase) سب سے زیادہ موثر اور فعال خامرہ ہے جس کے زیر اثر شحم کا ہضم تقریباً پایہ تکمیل کو پہنچ جاتا ہے اور جس کے لیے صفرا کی موجودگی لازمی ہے۔ یہ خامرہ شحمی قطیرات کی سطح پر اثر کر کے اس میں موجود ٹرائی گلسرائڈ کے سالموں کو توڑ کر دو سالمے حوامض شحمیہ اور ایک سالمہ مونو گلسرائڈ میں بدل دیتا ہے۔ مونو گلسرائڈ جب دوران انجذاب غشائی خلیات سے ہو کر گزرتا ہے تو وہاں موجود خامرہ شحمی سے گلسرول اور ایک سالمہ حامض شحمی میں تبدیل ہو جاتا ہے۔ درون خلوی خامرہ شحمی (بیٹا رابطہ) (b-bond) کو توڑ دیتا ہے جب کہ باقی خامرات شحمی -معوی و بانقراسی- الفا رابطہ (a-bond) پر اثر کرتے ہیں۔

انجذاب غذا (absorption)

جسم انسانی میں ٹھوس اور رقیق اجزا کی مسلسل آمد اور جسم کی توانائی کے لیے بدل کی فراہمی اس کی متقاضی ہے کہ جو غذا ٹھوس یا رقیق جسم میں پہنچ رہی ہے وہ قناۃ غذائی سے جسم کے اندرونی نظام میں منتقل ہو۔ روزانہ تقریباً ایک کلوگرام ٹھوس غذا اور ڈیڑھ لیٹر کے قریب پانی جسم میں پہنچتا ہے۔ اس باہری رسد کے ساتھ تقریباً 7 لیٹر رطوبات ہضم۔ رطوبات دہنی، معدی، بانقراسی، معوی اور کبدی کا اضافہ ہوتا ہے اور ان تمام میں سے صرف 500 ml کیلوس امعاء کبیرہ میں داخل ہوتا ہے۔ باقی تمام ٹھوس اور مائی مادہ وہاں تک پہنچتے پہنچتے جذب ہو کر اندرونِ بدن پہنچ جاتا ہے۔ جوف دہن سے لے کر امعاء صغیرہ تک کے تمام حصوں میں شرح انجذاب یکساں نہیں ہوتی۔ منہ اور مری میں انجذاب تقریباً نا ہونے کے برابر ہوتا ہے۔ دہن میں صرف بعض دوائیں مثلاً کلظرین، مارفین کا کچھ حصہ جذب ہوتا ہے جبکہ الکحل اور بعض نامیاتی ترشے کسی قدر معدہ میں جذب ہوتے ہیں۔ غذا کا بیشتر حصہ امعاء صغیرہ میں جذب ہوتا ہے اور شاید اسی وجہ سے امعاء صغیرہ کی ساخت فعل انجذاب کی زیادہ صلاحیت رکھتی ہے۔ خمل کی موجودگی سے امعاء صغیرہ کی بشری سطح میں سات سے آٹھ گنا تک اضافہ اور اس میں خملیات (microvilli) کی موجودگی سے 20 گنا تک اضافہ ہو جاتا ہے۔

امعاء کبیرہ میں پانی کی کچھ مقدار، کسی قدر نمکیات اور گلوکوز کے انجذاب کی صلاحیت ہے۔

انجذاب کو متاثر کرنے والے عوامل:

غذا میں موجود مختلف مادوں کے انجذاب کا میکانیہ مختلف ہوتا ہے تاہم بعض عمومی اصول، جو اس میں کارفرما ہیں، حسب ذیل ہیں۔

i ۔نفوذ پذیری (diffusion): کسی بھی قابل نفوذ مادہ کا انجذاب اسی وقت ممکن ہوتا ہے جب کہ غشاء میں اس کے لیے نفوذ پذیری پائی جاتی ہو اور اس کے ہر دو جانب اس مادہ کا ترکز مختلف ہو۔ اگر غشاء کے دونوں جانب کا ترکز برابر ہے تو غشاء سے ہو کر گزرنے والے اس مادہ کے سالموں کی تعداد دونوں جانب سے برابر ہوگی جس کے نتیجہ میں ترکز میں کوئی تبدیلی دیکھنے میں نہیں آئے گی۔ نفوذ پذیری کے اصول کے تحت جس قدر ترکز میں (ہر دو جانب کے مادے میں) فرق ہوگا اسی قدر شرح انجذاب بھی ہوگی۔

C1 —— C2

جبکہ C1 اور C2 غشاء کے دونوں جانب مادہ کے ترکز کی نشاندہی کرتے ہیں۔ غشا سے کسی بھی مادہ کی نفوذ پذیری کے لیے ایک خاص شرح جو اس مادہ کے لیے مخصوص ہو، ہوتی ہے۔ اس طرح شرح نفوذ پذیری مندرجہ ذیل ہوگی۔

شرح نفوذ پذیری= K(C1 —— C2)

اس معادلہ (equation) میں مادہ مخصوص کے لیے غشاء کی نفوذ پذیری کے راسخ (constant) کو ظاہر کرتی ہے۔

ii ۔ مائی دباؤ (hydrostatic pressure) : جوف امعاء میں موجود دباؤ بھی غذائی مادوں کے انجذاب پر اثر انداز ہوتا ہے۔ چونکہ ہضم اور جذب کے دوران امعاء میں حرکات انتقالیہ اور غیر انتقالیہ کے سبب دباؤ میں خاطر خواہ اضافہ ہوتا ہے اس لیے درون جوفی دباؤ امعاء سے غذائی مادوں کے انجذاب میں اضافہ کرتا ہے۔

iii ۔ ولوجی دباؤ (osmotic pressure): غروانی ولوجی دباؤ (colloidal osmotic pressure) ان عوامل میں سے ہے جو مادوں کے انتقال منفعلی (passive

(transport) میں مددگار ثابت ہوتا ہے۔ اگر کسی غشا کے ایک جانب محلول میں مذیب سالموں کی تعداد زیادہ ہو جس کو سادہ الفاظ میں یوں بھی کہہ سکتے ہیں کہ محلول غلیظ ہو اور غشاء کی دوسری جانب کا محلول رقیق ہو یعنی اس میں مذیب سالموں کی تعداد نسبتاً کم ہو اور غشاء جزوی طور پر نفوذ پذیر ہو کہ اس میں سے ٹھوس اجزاء کے سالمے نہ گزر سکیں جب کہ زائب (solvent) کے سالمے گزرنے کی صلاحیت رکھتے ہوں تو ایسی صورت میں غشاء سے ہو کر زائب کے سالمے، محلول غلیظ، کی جانب منتقل ہونے لگتے ہیں اسی کو ولوجی عمل کہتے ہیں۔ اس کو روکنے کے لیے جس قدر دباؤ محلول غلیظ پر درکار ہوتا ہے وہ ولوجی دباؤ کہلاتا ہے۔ امعاء میں بھی ولوجی دباؤ کے اصول پر پانی کا انجذاب عمل میں آتا ہے۔

الادمصاص/لزوب (adsorption)

بعض مادے اس خصوصیت کے حامل ہوتے ہیں کہ جب وہ دوسرے مخصوص مادوں کے تعلق میں آتے ہیں تو ان کے سالموں کو اپنے ساتھ منسلک کر لیتے ہیں اور جب ایک مادہ کا سالمہ غشاء سے منجذب ہوتا ہے تو دوسرے مادہ کا سالمہ بھی اس کے ساتھ جذب ہو جاتا ہے۔

انحاءالماء (hydrotropy):

کولسٹرول، لیسیتھین اور حوامض شحمیہ جو کہ عام حالات میں پانی میں حل نہیں ہوتے، نمکیات صفراء ان کو حل پذیر بناتے ہیں جس سے ان مادوں کے انجذاب میں سہولت ہو جاتی ہے۔

برقی نفوذ پذیری:

ایسے مرکبات جو محلول میں اپنے منفی اور مثبت برقی جواہر پاروں میں ٹوٹ جاتے ہیں مثلاً NaCl $Cl^- + Na^+$۔ ایسے مادوں کے انجذاب میں برق باری (electrical charge) کافی مددگار ثابت ہوتی ہیں۔ غشاء بشری کی ایک جانب اگر مثبت برق بارے (cations) موجود ہوں تو دوسری جانب سے منفی برق بارے (anions) تیزی کے ساتھ غشاء سے ہو کر گزرتے ہیں اور اس کے برعکس بھی ہوتا ہے کہ منفی برق باروں کی جانب مثبت برق بارے منتقل ہوتے ہیں۔

مذکورہ بالا تمام طریقوں کے کارفرما ہونے کے لیے کسی نہ کسی خارجی عوامل کا ہونا ضروری

ہے مثلاً نفوذ پذیری کے لیے متدرج ترکز (concentration gradient) دباؤ اور دلوجی دباؤ کے لیے متدرج دباؤ اور ادمصاص کے لیے بھی حامل (carrier) کا متدرج نیز برقی نفوذ پذیری کے لیے برق باری میں فرق کا پایا جانا بھی ضروری ہے۔ اگر تنہا یہی عوامل انجذاب کے عمل میں کارفرما ہوں تو منطقی طور پر شرح انجذاب اس نقطہ پر آکر رک جائے گا جب غشاء کے دونوں جانب کا فرق ختم ہوگا۔ مثلاً گلوکوز کا انجذاب صرف ترکز کی بنا پر واقع ہو تو یہ عمل اس وقت رک جائے گا جب جوف امعاء اور خون میں گلوکوز کا ترکز برابر ہو جائے گا یعنی اگر بلڈ گلوکوز لیول 80 ملی گرام فی صد ملی لیٹر ہے تو جب کیلوس میں گلوکوز کی مقدار اس کے بقدر رہ جائے گی تو اس کے بعد مزید انجذاب نہیں ہونا چاہئے اور گلوکوز کی اس باقی ماندہ مقدار کو براز کے ساتھ خارج ہونا چاہئے حالانکہ ایسا فی الواقع نہیں ہوتا۔ یعنی غذا کے دونوں جانب ترکز کے برابر ہو جانے کے باوجود بھی مادوں کا انجذاب جوف امعاء سے جسم کے اندرونی جانب ہی ہوتا ہے اور اس طرح بتدریج جوف امعاء میں مادے کا ترکز خون میں اس مادے کے ترکز سے ہر لحظہ کم ہوتا جاتا ہے۔ ظاہر ہے اس طرح فعل انجذاب کم ترکز سے زیادہ ترکز کی جانب عمل میں آئے گا اور اگر متدریج ترکز کا اصول یہاں کارفرما ہو تو مادہ کو خون سے نکل کر جوف امعاء میں منتقل ہونا چاہیے۔ مادوں کے متدریج ترکز کے برخلاف انجذاب کو جاری رکھنے کے لیے ایک دوسرا میکانیہ رد بہ عمل میں آتا ہے جس کو انتقال فاعلی (active transport) کہتے ہیں۔ اس میں ترکز کے برخلاف انجذاب ہوتا ہے۔ اس کے لیے غشاء میں حامل مادے (carrier substance) پائے جاتے ہیں جن کے ذریعہ انجذاب کے عمل میں توانائی کا استعمال ہوتا ہے جو استحالاتی تغیریات کے نتیجہ میں تیار ہونے والے توانائی مادہ (ATP) سے حاصل ہوتی ہے۔ حامل مادے مختلف غذائی مادوں کے لیے مختلف ہوتے ہیں اور غشائی خلیات میں ان کی محدود و متعین تعداد پائی جاتی ہے۔ انتقال فاعلی سے متعلق مزید تفصیلات اپنے مقام پر ملیں گی۔

مقامات انجذاب (sites of absorption)

مقامات انجذاب کا بہت حد تک انحصار ہضم کے نتیجے میں بننے والے مادوں کے گزرنے کی شرح پر ہوتا ہے۔ چونکہ غذا صائم سے بہ نسبت لفائفی زیادہ سرعت سے گزرتی ہے اس لیے صائم

میں ہی وہ مادے جذب ہو پاتے ہیں جن کی شرح انجذاب نسبتاً زیادہ ہوتی ہے اور جو ست روی سے گزر رہے ہوتے ہیں ان کا انجذاب بالعموم لفائفی میں ہوتا ہے۔

مقام انجذاب کا انحصار انجذاب کے میکانیہ پر بھی ہے۔ چنانچہ انتقال فاعلی کے تحت جذب ہونے کے لیے چونکہ توانائی درکار ہوتی ہے اور یہ انجذاب مستدرتیج ترکز کے خلاف عمل میں آتا ہے نیز اس میں حامل مادوں کی بھی ضرورت ہوتی ہے اس لیے اس میکانیہ کے تحت انجذاب صرف اسی مقام پر ممکن ہے جہاں اس مادے کے مخصوص حاملین موجود ہوں مثلاً حیاتین B12 اور نمکیات صفراء لفائفی کے آخری حصہ میں ہی جذب ہو سکتے ہیں۔

نشائی اجزا کا انجذاب (absorption of carbohydrates)

تمام نشائی اجزاء احدی سکرانیات (monosaccharides) کی حالت میں جذب ہوتے ہیں چنانچہ پولی سیکرائڈس (polysaccharides) کے انہضام کا مقصد اس کے سالموں کو احدی سکرانیات میں تبدیل کرنا ہوتا ہے۔ تقریباً ایک فیصد نشائی اجزاء ذوسکرانیات (disaccharides) کی حالت میں جذب ہوتے ہیں۔ لیکن ان سے زیادہ بڑے سالموں کا انجذاب نہیں ہو پاتا۔ انجذاب کے میکانیہ کے بارے میں خیال ہے کہ اس کے لیے نفوذ پذیری کا میکانیہ قابل عمل نہیں ہے۔ اس لیے بھی کہ غشاء مخاطی میں مسامات اتنے بڑے نہیں ہوتے کہ ان سے پانی میں موجود ایسے سالمے جذب ہو جائیں جن کا وزن سالمی 100 سے زیادہ ہو۔ احدی سکرانیات کی شرح انجذاب مختلف شکریات کے لیے مختلف ہے۔ سب سے زیادہ شرح سکرلبنی (galactose) کے لیے ہوتی ہے جو بمقابلہ گلوکوز 15 فیصد زیادہ شرح سے جذب ہوتا ہے۔ سکرالثمر (fructose) کے لیے یہ شرح بمقابلہ گلوکوز محض 44 فیصد اور باقی احدی سکرانیات کی شرح اس سے بھی کم ہوتی ہے۔ گلوکوز اور galactose کا میکانیہ مشترک ہے۔ جب کہ fructose ان سے جداگانہ میکانیہ کا حامل ہے۔ سکرانیات کا انجذاب بعض ایسے کیمیاوی مادوں سے مسدود ہو جاتا ہے جو استحالی تبدیلیوں کو روک دیتے ہیں مثلاً فلوریزین، آیوڈ، ایسی ٹک ایسڈ (iodo acetic acid) اور سائنائڈ (cyanide)۔ سکرانیات کے انجذاب کے لیے یہ ضروری ہے کہ اس کی سالمی ساخت میں کاربن نمبر دو کے ساتھ (hydroxyl) (OH^-) گروپ منسلک

ہو۔ اگر مختلف شکروں کا ترکز بڑھا ہوا ہو تو ان کے انجذاب میں باہمی مقابلے کی صورت پیدا ہوجاتی ہے۔ مثلاً galactose کا ترکز اگر زیادہ ہے تو اس کی شرح انجذاب میں اضافہ کے ساتھ گلوکوز کی شرح انجذاب میں کمی آجاتی ہے۔ مزید برآں یہ کہ احدی سکرانیات کے انجذاب کی ایک حد مقرر ہے جس سے زیادہ کی شرح ممکن نہیں اور یہ شرح انجذاب امعاء کے غشائی خلیات میں پائے جانے والے حاملین کی تعداد پر منحصر ہے اور جب تمام حاملین مصروف ہوتے ہیں تو اس وقت کی شرح انجذاب میں مزید اضافہ کی گنجائش نہیں ہوتی۔ مختلف شکروں کے شرح انجذاب میں مقابلہ بھی اسی وجہ سے ہوتا ہے کہ ان کے سالموں کو لے جانے والے حاملین کی تعداد متعین ہوتی ہے جن کے لیے مختلف شکروں کے سالمے باہم مقابلہ آرائی کا شکار ہوجاتے ہیں۔

میکانیہ:

احدی سکرانیات کے سالمے چھ کاربن پر مشتمل ہوتے ہیں اور ان کے کاربن نمبر 2 پر (OH⁻) گروپ لگا ہوتا ہے۔ دوئم یہ کہ گلوکوز اور galactose کے انجذاب میں سوڈیم اہم کردار ادا کرتا ہے۔ لہٰذا اس کا انتقالی میکانیہ اگر کسی سبب مسدود ہوجاتا ہے تو اس کے ساتھ گلوکوز اور گیلیکٹوز کا انجذاب بھی معطل ہوجاتا ہے۔ چنانچہ یہ خیال ہے کہ اس انتقالی میکانیہ کے لیے استعمال میں آنے والے حاملین کی ساخت میں دو تلقی مقامات (receptor sites) گلوکوز اور سوڈیم آئن کے لیے موجود ہوتے ہیں اور حامل مادے کا یہ سالمہ اس وقت تک حرکت نہیں کرتا جب تک اس کے دونوں تلقی مقامات پر گلوکوز اور سوڈیم بیک وقت منسلک نہ ہوں۔ اس انجذاب میں انتقالی میکانیہ کے لیے درکار توانائی سوڈیم آئن کے متدریج ترکز سے حاصل ہوتی ہے۔ اس لئے کہ کیموس میں سوڈیم آئن کا ترکز بہ نسبت خلیات زیادہ ہوتا ہے اور جیسے ہی اس متدرج کی وجہ سے سوڈیم غشائی خلیہ کے اندر پہنچتا ہے تو اس کے ساتھ حامل مادہ، جس کے ساتھ گلوکوز کا بھی ایک سالمہ منسلک ہوتا ہے، اندر داخل ہوجاتا ہے۔ اس طریقہ کو انتقال شرکت (co-transport) کہتے ہیں۔

سکرالثمر کے انجذاب کا میکانیہ (absorption of fructose)

فروکٹوز کے انجذاب کا میکانیہ دیگر احدی سکرانیات سے مختلف ہوتا ہے چنانچہ وہ کیمیادی

مادے جو احدی سکرانیات کے انجذ اب کو مسدود کردیتے ہیں۔مثلاً فلوریزین سکرالشر کے انجذاب کو متاثر نہیں کرتی اور فرکٹوز جذب ہو کر گلوکوز کی شکل میں خون میں شامل ہوتا رہتا ہے۔ اس کا انجذاب انتقال منفعلی کے ذریعہ ہوتا ہے اور درون خلیات معوی یہ گلوکوز میں تبدیل ہو کر خون میں شامل ہو جاتا ہے۔ چنانچہ ان لوگوں میں فرکٹوز کا استعمال آزادانہ طور پر کیا جاسکتا ہے جن میں پیدائشی طور پر دیگر احدی سکرانیات کے انجذ اب کے لیے درکار حاملین موجود نہیں ہوتے۔احدی سکرانیات کی شرح انجذ اب کا فرق خلیات میں جاری کیمیاوی تعامل کی وجہ سے ہوتا ہے اور شرح انجذ اب کا یہ فرق اس وقت ختم ہو جاتا ہے جب تجرباتی طور پر غشاء مخاطی کا درجہ حرارت 20^oC یا اس سے کم کر دیا جائے۔ایسی صورت میں شرح انجذ اب سست اور ہر طرح کی شکر کے لیے یکساں ہو جاتا ہے۔ بشری خلیات کے جوفی حصہ میں خمیلیات پائے جاتے ہیں جن کی سطح پر حاملین مادے پائے جاتے ہیں۔ درون خلیہ احدی سکرانیات کا خامرہ hexosephosphate کے زیر اثر phosphorylation ہوتا ہے اور متعلقہ hexose 6-phosphate بنتا ہے۔اس عمل سے احدی سکرانیات کے جوفی ترکز اور درون خلوی ترکز کا فرق برقرار رہتا ہے اور انجذ اب جاری رہتا ہے۔

hexose phosphate بشری خلیات کے قاعدی جانب سے دوران بابی میں چلا جاتا ہے۔اس طرح غشاء قاعدی میں موجود فاسفیٹیز خامرہ ہیکسوز فاسفیٹ کو دوبارہ گلوکوز کی شکل میں (احدی سکرانیات میں) تبدیل کر دیتا ہے۔

موادلحمیہ کا انجذاب(absorption of protein)

تمام لحمی اجزاء ہضم کے بعد حوامض لحمیہ کی صورت میں تبدیل ہو کر جذب ہوتے ہیں۔البتہ قلیل مقدار میں ڈائی وٹرائی پیپٹائیڈس بھی pinocytosis کے ذریعہ جذب ہو جاتے ہیں۔ حوامض لحمیہ کا انجذ اب انتقال فاعلی کے اصولوں پر ہوتا ہے۔جس طرح گلوکوز کا انجذاب عمل میں آتا ہے اسی طرح حوامض لحمیہ کے لیے بھی حاملین مادے پائے جاتے ہیں اور ان کے ذریعہ حوامض لحمیہ کا انجذ اب عمل میں آتا ہے۔ یہ انجذ اب استحالی سموم سے مسدود ہو جاتا ہے جس سے یہ بات ظاہر ہوتی ہے کہ حوامض لحمیہ کے انجذ اب کے لیے استحالی توانائی درکار ہوتی ہے یا یہ کہ یہ

انجذاب فاعلی ہے۔ حوامض لحمیہ کا شرح انجذاب ان کے شرح انہضام سے سریع تر ہوتا ہے جس کی وجہ سے جوف معوی میں حوامض لحمیہ کا ترکز نہیں کے برابر ہوتا ہے اور ان کی شرح انجذاب شرح انہضام پر منحصر ہوتی ہے۔

انجذاب کا میکانیہ:

مختلف حوامض لحمیہ کے لیے مختلف حاملین پائے جاتے ہیں۔ تمام حوامض لحمیہ کے لیے کم از کم پانچ ایسے نظام پائے جاتے ہیں جن میں سے ایک نظام حوامض لحمیہ معتدل، دوسرا حوامض لحمیہ قاعدی، تیسرا حوامض لحمیہ ترشی (acidic) اور چوتھا ring containing amino acid کے لیے ہوتا ہے۔ نیز حوامض لحمیہ کے نظام نقل وحمل میں pyridoxal phosphate ضروری ہوتا ہے۔

جس طرح گلوکوز کے نظام نقل وحمل کے لیے Na^+ کی موجودگی ضروری ہوتی ہے اسی طرح حوامض لحمیہ کے لیے حاملین کا نظام بشری خلیات کے برش نما کناروں میں اسی طرح پایا جاتا ہے جس طرح گلوکوز کے لیے حاملین مادے میں دو ضلعی مقامات۔ ایک حامض لحمی سالمے کے لیے اور دوسرا Na^+ کے لیے ہوتے ہیں اور حاملین اسی حالت میں انجذاب کے لیے حرکت کرتے ہیں جب کہ ان کے دونوں متعلقی مقامات حامض اور Na^+ کے ساتھ منسلک ہو گئے ہوں۔ Na^+ کا فرق ترکز حاملین کو خلیہ کے اندر کھینچتا ہے اور اسی کے ساتھ حامض لحمیہ کا سالمہ بھی بشری خلیہ کے اندر پہنچ جاتا ہے جہاں حامض لحمیہ کے ترکز میں اضافہ ہوتا ہے۔ خلیات سے یہ حوامض لحمیہ، باہی دوران خون میں خلیہ کی جانبی دیواروں یا اس کے قاعدی حصہ سے داخل ہوتے ہیں۔ ان کی بہت کم مقدار لمفاوی نظام میں داخل ہوتی ہے۔

جسم کی لحمی ضرورت اور غذائی رسد کے تفاوت کے لیے قدرتی نظام کارفرما ہے جس کے تحت غذائی رسد سے پہنچنے والے حوامض لحمیہ جسم کے لیے ضروری حوامض لحمیہ میں تبدیل ہو جاتے ہیں۔ اس کیمیاوی تعامل کو التحول الامینی (transamination) کہتے ہیں۔ بعض ماہرین کا خیال ہے کہ یہ تبدیلی کسی حد تک امعاء کی غشاء مخاطی میں حوامض لحمیہ کے انجذاب کے دوران عمل میں آتی ہے۔

موادِ شحمیہ کا انجذاب (absorption of fat)

شحمی اجزاء بالخصوص فطری شحمیات (neutral fats) ہضم ہوکر آزاد حوامض شحمیہ اور monoglyceride میں بدل جاتے ہیں جو نمکیات صفراء کے ساتھ مل کر مذیلہ بناتے ہیں اور ان مذیلات کی سالمی حدود (molecular dimension) اور ان کے باہری حصہ کی برق پاشیدگی کی وجہ سے یہ کیموس میں حل پذیر ہوجاتے ہیں۔ اس حالت میں مونوگلسرائڈ اور حوامض شحمیہ بشری خلیات کی سطح تک پہنچ جاتے ہیں جس کے تعلق میں آنے پر یہ دونوں اجزا غذا بشری خلیات سے نفوذ کر جاتے ہیں اور نمکیات صفراء کے مذیلات کیموس میں باقی رہتے ہیں۔ اس طرح نمکیات صفراء بار بار آتے جاتے رہتے ہیں اور ان کے ہر بار آنے جانے سے شحم کا انجذاب عمل میں آتا رہتا ہے۔ صفراء کی وافر مقدار میں موجودگی سے تقریباً 97 فیصد شحم جذب ہوجاتا ہے اور اس کی عدم موجودگی میں صرف 60-50 فیصد تک ہی اس کا انجذاب ہوتا ہے۔ بشری خلیات کے اندر پہنچنے کے بعد مونوگلسرائڈ میں اکثر وہاں موجود شحمی خامرات کے زیر اثر انہضام ہوجاتا ہے اور گلسرول و حامض لحمی علاحدہ ہوجاتے ہیں۔ یہ آزاد حوامض نظام شبکی بشری (endoplasmic reticulum) کے ذریعہ دوبارہ ٹرائی گلسرائڈس میں تبدیل ہوجاتے ہیں۔ اس تعامل میں جو گلسرول استعمال ہوتا ہے اس کی تعمیر الفا (-a) گلسروفاسفیٹ سے خلیہ کے اندر انجام پاتی ہے اور جذب ہونے والے گلسرول کی بھی کچھ مقدار ٹرائی گلسرائڈس کی تعمیر میں استعمال ہوتی ہے۔

نو تیار شدہ ٹرائی گلسرائڈس منجذب کولسٹرول اور فاسفیٹ کے ساتھ حبوب سندیہ (globules) بناتے ہیں جن پر لحمین کی ایک باریک پرت آجاتی ہے اور یہ لحمین بھی نظام شبکی بشری میں تیار ہوتی ہے۔ اس طرح صیقل حبوب بشری خلیات کی جانب سے خلاء بین الخلیات میں پہنچ جاتے ہیں جہاں سے یہ خمل کے درمیان واقع لبنی (lacteal) میں داخل ہوتے ہیں۔ یہ حبیات اصطلاحاً کائی لومائیکرون (chylomicron) کہلاتے ہیں جن کی لحمی پرت ان میں کشش مائی (hydrophilic) کی صلاحیت پیدا کردیتی ہے اور جو رطوبت خارج الخلیہ میں ان کو مستحکم حالت میں معلق رکھنے میں مدد کرتی ہے۔ بعض سمی مواد/اجزاء نیز بعض خلقی امراض جن میں لحمین کی تیاری کی صلاحیت ناقص ہوجاتی ہے میں کائلومائیکرون بشری خلیات میں جمع ہوکر اجتماع

شحم کا سبب ہوتے ہیں جہاں سے یہ شحمی رطوبت خارج الخلیہ (ECF) میں نہیں پہنچ پاتے۔

بشری خلیات کے نتیجے میں کائلومائیکرون خمل کے مرکز میں واقع لبنی میں داخل ہوتے ہیں اور وہاں سے مواد لمفادیہ کے ساتھ thoracic duct سے ہو کر ورید الجوف (venacava) میں پہنچ جاتے ہیں۔ جذب ہونے والے شحمی مادے کا 90-80 فیصد حصہ نظام لمفادیہ کے ذریعہ جذب ہوتا ہے تو قصیر السلک حوامض شحمی (مثلاً مکھن میں پائی جانے والی شحم) (tributryrin) کی کچھ مقدار براہ راست دوران بابی میں داخل ہوتی ہے اور یہ شحمی مادے ٹرائی گلسرائیڈس میں تبدیل ہوتے ہیں اور نہ نظام لمفادیہ کے ذریعہ جذب ہوتے ہیں۔ قصیر السلک حوامض شحمیہ و طویل السلک حوامض شحمیہ (short & long chain fatty acids) کے انجذاب کے میکانیہ میں فرق اس لیے ہے کہ قصیر السک حوامض شحمیہ پانی میں زیادہ حل پذیر ہیں جس کے سبب حوامض شحمی براہ راست بشری خلیات کے خمل کی عروق شعریہ (capillaries) میں نفوذ کر جاتے ہیں۔

نمکیات صفراء چونکہ انجذاب شحم میں اہم کردار ادا کرتے ہیں اور ان کی بار بار نقل و حرکت سے شحمی مواد جذب ہوتے ہیں نیز شحمی مواد کا ہضم و جذب امعاء کے بالائی اور سطحی حصے میں مکمل ہو جاتا ہے اس لیے یہاں سے آگے نمکیات صفراء کی قناۃ غذائی میں موجودگی ضروری نہیں رہتی اس لیے یہ نمکیات لفائفی کے آخری حصہ میں جذب ہو جاتے ہیں اور ان کا یہ انجذاب انتقال فاعلی میکانیہ سے حاملین مادوں کے توسط سے انجام پاتا ہے۔ امعاء سے جذب ہو کر نمکیات صفراء کبد میں پہنچتے ہیں اور وہاں سے از سر نو صفراء کے ساتھ نظام صفرادیہ کے ذریعہ اثنا عشری میں داخل ہوتے ہیں۔ اس طرح ان کا معوی کبدی دوران (entero hepatic circulation) جاری رہتا ہے۔

پانی کا انجذاب:

غذا میں موجود اور علیحدہ سے اس کے استعمال کی جانے والی مقدار کے علاوہ پانی کی ایک بڑی مقدار مختلف رطوبات ہضم کے ساتھ قناۃ غذائی میں پہنچتی ہے جس کا انجذاب 400-200 ملی لیٹر فی گھنٹہ کی شرح سے ہوتا ہے۔ پانی کی کل قابل انجذاب مقدار تقریباً 9 لیٹر ہوتی ہے۔ معدہ

سے اثناء عشری میں پہنچنے والا کیموس متساوی القوئ (isotonic) ہوتا ہے اور امعاء میں Na^+ کے غشاء مخاطی میں انجذاب فاعلی کی وجہ سے رطوبت رقیق ہوجاتی ہے (مصل دموی کے مقابلہ hypotonic / ناقص القوئ ہوجاتی ہے)۔ اس موقع پر امعاء کی غشاء مخاطی میں پانی کے جذب کرنے کی زبردست صلاحیت موجود ہوتی ہے اور اس حقیقت کے باوصف کہ جوف امعاء میں موجود رطوبت مصل الدم کے مقابلہ ناقص القوئ ہے، پانی کا انجذاب تیزی سے عمل میں آتا ہے جس کے نتیجہ میں رطوبت دوبارہ متساوی القوئ ہوجاتی ہے۔

انجذاب کا یہ عمل قدرے پیچیدہ ہے جس کا ایک سبب یہ ہے کہ غشاء مخاطی سے پانی کا انجذاب ہر دو جانب سے ممکن ہے اور ناقص القوئ محلول بہت جلد متساوی القوئ میں بدل جاتا ہے۔ دوسرے یہ کہ نشائی اور لحمی اجزاء کے فعل ہضم کے نتیجہ میں نسبتاً بڑے سالمی مادوں کی وافر مقدار تیار ہوجاتی ہے جو ولوجی دباؤ پر اثر انداز ہوتے ہیں اور جس کے نتیجہ میں متساوی القوئ کیموس کی تناضحیہ (osmolarity) میں اضافہ ہوتا ہے جس کے سبب غشاء مخاطی سے جوف میں پانی کی آمد میں مدد ملتی ہے اور نتیجتاً حجم دموی میں کمی واقع ہوتی ہے۔

پانی کا انجذاب معدہ، امعاء صغیرہ اور امعاء کبیرہ میں عمل میں آتا ہے۔ یہ ولوجی اور مائی دباؤ (hydrostatic pressure) کے فرق کی بنیاد پر عمل میں آتا ہے جو غشاء مخاطی کی نفوذ پذیری میں تبدیلی کی وجہ سے ممکن ہوتا ہے۔ سوڈیم کے انتقال فاعلی کے ساتھ پانی کی کافی مقدار جذب ہوتی ہے۔ امعاء کی غشاء مخاطی میں ہر چند کہ شحمی طبقات پائے جاتے ہیں لیکن ان میں موجود مسامات کے ذریعہ پانی کا گزر بآسانی ہوجاتا ہے۔ تسدد امعاء کی صورت میں پانی اور نمکیات مصل الدم میں سے جوف امعاء میں آکر تمدد میں اضافہ کرتے ہیں جس سے تسدد میں مزید اضافہ ہوجاتا ہے اور نتیجتاً مقام تسدد کے بالائی حصہ میں غانغرانہ (gangrene) کے امکانات بڑھ جاتے ہیں۔

نمکیات کا انجذاب:

نمکیات بالخصوص Ca^+، Mg^+، K^+ اور Cl^- کا انجذاب انتقال فاعلی اور نفوذ پذیری دونوں میکانیہ کے ذریعہ انجام پاتا ہے۔ سوڈیم آئن (Na^+) کا انجذاب برقی کیمیاوی متدرج

(electrochemical gradent) کے خلاف انجام پاتا ہے۔ گلوکوز اور a-amino acid Na^+ کے انجذاب میں مددگار ثابت ہونے ہیں۔ K کا انجذاب مستدریج ترکز کے تحت منفعلی میکانیہ (passive mechanism) کے ذریعہ ہوتا ہے۔ نیز Cl^- کا انجذاب Na^+ کے انجذاب کے ساتھ منسلک اور منفعلی ہے۔ بائی کاربونیٹ ($HCO3^-$) کا انجذاب H^+ کے اخراج کے ساتھ مشروط و منسلک ہے۔ کاربن ڈائی آکسائڈ کی تیاری اور جوف میں اس کے فرق پر بھی بائی کاربونیٹ کے انجذاب کا انحصار ہے۔ ہائیڈروجن آئن (H^+) کا سوڈیم (Na^+) آئن کے ساتھ اور کلورائیڈ آئن (Cl^-) کا بائی کاربونیٹ آئن (HCO_3^-) کے ساتھ راست تعلق (reciprocal relationship) ہے یعنی سوڈیم آئن کے انجذاب میں اضافہ سے ہائیڈروجن آئن کا اخراج بڑھ جاتا ہے۔ اسی طرح بائی کاربونیٹ آئن اور کلورائیڈ آئن کے درمیان بھی توازن برقرار رہتا ہے۔

باب-3

استحالہ (Metabolism)

نظام ہضم کے ذریعہ غذا کے نسبتاً سادہ اور چھوٹے سالمے عمل انجذاب کے ذریعہ جسم کے اندرونی نظام میں داخل ہوتے ہیں۔ یہاں سے جسم کا دوران خون ان کو تمام انسجہ تک پہنچاتا ہے جہاں خلیات اپنے مختلف افعال کے لیے ان غذائی مادوں کو استعمال کر کے توانائی حاصل کرتے ہیں۔ خلیات کے افعال خواہ کتنے ہی ایک دوسرے سے مختلف کیوں نہ ہوں ان کی انجام دہی کے لیے توانائی کی ضرورت ان میں قدر مشترک ہے۔ خلیات میں مختلف خامرات ورسیلات کی تعمیر، عضلات میں انقباض، اعصاب میں تحریکات کا ایک سے دوسری جگہ منتقل ہونا، قلب وریہ کا مسلسل فعل، مختلف غذائی مادوں کا نظام ہضم میں انجذاب اور گردوں سے ان کا انجذاب مکرر (reabsorption) ایسے افعال ہیں جن میں توانائی خرچ ہوتی ہے۔ توانائی کی یہ ضرورت ہی غذا کے استعمال کی بنیادی تحریک بنتی ہے۔

جسم میں جب ضرورت سے زیادہ توانائی داخل ہوتی ہے تو اس کی کچھ مقدار جسم میں ذخیرہ ہوجاتی ہے۔ نشاستہ حیوانی، شحم اور عضلات کی شکل میں توانائی کا ایک حصہ ذخیرہ رہتا ہے۔ اس ذخیرہ ہوئی غذا سے حاصل ہونے والے چھوٹے سالمے، حوامض لحمیہ، حوامض شحمیہ اور گلوکوز دوبارہ بڑے سالموں میں بدلتے ہیں اور یہ بڑے سالمے بوقت ضرورت اولاً اپنے بنیادی اول الذکر

سالموں میں بدلتے ہیں جو بعد میں خلیات کے اندر توانائی کا ذریعہ بنتے ہیں۔ جسم میں غذا کی آمد چونکہ وقفہ وقفہ سے ہوتی ہے اور اسی طرح توانائی کے استعمال کی شرح بھی کام کی نوعیت کے اعتبار سے کم وبیش ہوتی رہتی ہے اس لیے چھوٹے سالموں کا بڑے سالموں میں بدل کر ذخیرہ ہونے اور بوقت ضرورت پھر ٹوٹ کر استعمال ہونے کا یہ سلسلہ جاری رہتا ہے۔ کسی ایک لمحہ میں یہ دونوں سلسلے برابر جاری رہتے ہیں۔ غذائی رسد کی آمد پر ذخیرہ اندوزی اور غذائی آمد کے درمیان ذخیرہ شدہ غذا کے ٹوٹنے کا عمل البتہ غالب رہتا ہے۔ چنانچہ استحالہ ان دونوں اعمال کا مرکب ہے۔ جسم میں انسجہ کے بننے اور توانائی کے ذخیرہ ہونے کا عمل نمو یا بناء (anabolism) اور سالموں کے ٹوٹ کر بطور توانائی استعمال ہونے کا عمل تحلل یا فساد (catabolism) کہلاتا ہے۔

انسجہ کی تعمیر و تحلیل دونوں کیمیاوی تعامل کی سلسلہ وار تبدیلی کا نام ہے۔ ان میں خامرات، معاون خامرات اور معاون عامل حصہ لیتے ہیں۔ حیاتی کیمیا کے مخصوص ردعمل کا سلسلہ خلیات میں جاری رہتا ہے جس کے لیے غذائی مادے غشاء الخلیہ سے ہو کر مادہ حیات میں پہنچتے رہتے ہیں اور اسی طرح وہاں توانائی کے حصول کے بعد بننے والے فضلات اور دیگر لحمی مادے (مثلاً رسیلات وغیرہ) غشاء الخلیہ سے ہو کر باہری نظام میں پہنچتے رہتے ہیں۔

استحالہ توانائی (energy metabolism)

زندگی حرکت سے عبارت ہے اور ہر حرکت یا فعل کے لیے توانائی کی ضرورت ہوتی ہے۔ چنانچہ زندگی بھر توانائی کی ضرورت اور اس کے استعمال کا سلسلہ جاری رہتا ہے۔ تمام ذی حیات اپنی توانائی کی ضرورت پورا کرنے کے اعتبار سے دو گروہوں میں تقسیم کیے جا سکتے ہیں۔ ایک گروہ ان ذی حیات پر مشتمل ہے جو قدرتی شمسی توانائی کو براہ راست اپنے استعمال میں لاتا ہے اور اس کو کیمیاوی شکل میں محفوظ بھی کر لیتا ہے۔ اس گروہ میں سبز پتوں والے تمام نباتات شامل ہیں جو سورج کی روشنی سے آنے والی توانائی کو پھل، پھول، جڑ وغیرہ شکلوں میں محفوظ کر لیتے ہیں۔ دوسرا گروہ بیشتر حیوانات پر مشتمل ہے جو نباتات میں ذخیرہ شدہ توانائی کے ذرائع کو اپنے لیے استعمال کرتا ہے۔ ان دو گروہوں کے درمیان میں ایک گروہ ان جانداروں کا بھی ہے جو خود تو نباتات سے غذا حاصل کرتے ہیں لیکن ان کا اپنا وجود دوسرے گوشت خور ذی حیات کے لیے

غذائی رسد کا سامان بنتا ہے۔

غذائی اشیا میں تحلیل وفساد کے نتیجہ میں مخفی توانائی کا اجرا ہوتا ہے جو مخصوص مرکبات کی شکل میں ذخیرہ ہو جاتی ہے۔ یہی ذخیرہ شدہ توانائی تمام حیاتیاتی افعال ونموء میں خرچ ہوتی ہے۔ بناء و فساد کے اس مسلسل عمل سے توانائی کا قابل قدر حصہ حرارت میں تبدیل ہوتا رہتا ہے جو جسم کے افعال کی انجام دہی میں استعمال نہیں ہو سکتا اور جس کو انٹروپی (entropy) کہتے ہیں۔ اس توانائی کا صرف ایک ہی استعمال ہے اور وہ یہ کہ یہ جسم کے درجہ حرارت کو برقرار رکھتی ہے۔ یہ حرارت اسی وقت جسم کے لیے نفع رساں ہے جب کہ ماحولیاتی درجہ حرارت جسمانی درجہ حرارت سے کم ہو۔ اس لیے کہ اس صورت میں جسم کو اپنا درجہ حرارت برقرار رکھنے میں عملاً کوشش کرنا ہوتی ہے۔ لیکن جب ماحولیاتی درجہ حرارت جسم کے درجہ حرارت سے زیادہ ہو تو اس وقت یہ حرارت جسم پر ایک بوجھ بن جاتی ہے جس سے چھٹکارہ حاصل کرنا ہوتا ہے۔ جسم میں پیدا ہونے والی حرارت جلد کے توسط سے باہر آ کر ماحول اور اس میں موجود دوسری چیزوں کو منتقل ہو جاتی ہے۔ اس طرح جسم اور اس کے ماحول کے درمیان حرارت کا تبادلہ مسلسل جاری رہتا ہے۔ حرارت کے اس لین دین کا انحصار جسم اور اس کے ماحول کے درجہ حرارت میں فرق پر ہوتا ہے۔ اس پورے عمل میں علم طبعیات کا اصول علم القوی الحراریہ اول (first law of thermodynamics) جاری رہتا ہے۔ اس اصول کے تحت "توانائی کو پیدا کیا جا سکتا ہے اور نہ ہی فنا بلکہ اس کو محض ایک شکل سے دوسری شکل میں منتقل کیا جا سکتا ہے۔" جسم میں جاری کون وفساد میں یہی اصول کارفرما رہتا ہے اور توانائی ایک شکل سے دوسری شکل میں منتقل ہوتی رہتی ہے جس کے دوران اس کا ایک حصہ حرارت کی شکل میں تبدیل ہو کر جسم سے ماحول کی جانب خارج ہو جاتا ہے۔ اسی ماحول کی طرف جہاں سے یہ اولاً حاصل ہوئی تھی۔ اس طرح توانائی کا ایک دورہ مکمل ہو جاتا ہے جس میں یہ ماحول سے بدن کو اور وہاں سے پھر ماحول کو منتقل ہو جاتی ہے۔ ایک مول گلوکوز (180 g) میں 6 لاکھ 86 ہزار حرارے (calories) توانائی پوشیدہ رہتی ہے اس سے جسم کے اندر ATP کے محض 38 سالمے تشکیل پاتے ہیں جن کی کل حراری قدر 4 لاکھ 56 ہزار ہے۔ اس طرح گلوکوز سے ATP کی شکل اختیار کرنے میں 34 فیصد مخفی توانائی حرارت میں تبدیل ہو جاتی ہے۔ جب ATP کا جسم میں

استحالہ ہوتا ہے اس وقت بھی حاصل شدہ توانائی مکمل طور پر استعمال نہیں ہوتی اور اس کا غیر استعمال شدہ حصہ حرارت میں تبدیل ہو کر جسم سے خارج ہو جاتا ہے۔ بایں معنی کہ اس حرارت سے بجز جسمانی درجہ حرارت برقرار رکھنے کے کوئی دوسرا کام نہیں لیا جا سکتا۔ اس طرح غذائی اشیا میں موجود کل پوشیدہ توانائی کا تقریباً 50 فیصد یا اس سے بھی زائد حصہ حرارت میں تبدیل ہو جاتا ہے۔

غذا یا کسی حیاتیاتی سالمے میں موجود مخفی توانائی کو بیرون جسم آکسیجن کی موجودگی میں جلا کر اس سے کل خارج شدہ حرارت کو معلوم کر لیتے ہیں۔ یہی پیمائش اس غذا کی حراری قدر (calorific value) کہلاتی ہے۔ حرارہ کی تعریف اس طرح کی جاتی ہے کہ "توانائی کی وہ مقدار جو ایک گرام مقطر پانی کے درجۂ حرارت میں ایک ڈگری سیلسیس کا اضافہ کر کے اس کو پندرہ ڈگری ($15^{\circ}C$) سے سولہ ڈگری ($16^{\circ}C$) کر دے ایک حرارہ کہلاتی ہے۔" اسی طرح ایک ہزار حراروں کو ایک کلو حرارے (1 kilo calorie) کہتے ہیں۔ جس کی اس طرح بھی تعریف کر سکتے ہیں کہ " توانائی کی وہ مقدار جو ایک کلوگرام آب مقطر کے درجہ حرارت کو پندرہ ڈگری سے سولہ ڈگری سیلسیس تک کرنے میں درکار ہوتی ہے کلو کیلوری کہلاتی ہے۔" منافع الاعضاء اور طب کے دیگر شعبوں میں توانائی کی یہی اکائی 'کلو حرارے' استعمال ہوتی ہے۔ حرارت کی پیمائش کے عمل کو قیاس الحرارہ (calorimetry) کہتے ہیں اور اس کی پیمائش کے لیے استعمال کیے جانے والے آلہ کو مقیاس الحرارہ متولدہ (calorimeter) کہتے ہیں۔ جسم کی حرارت کی پیمائش کے دو طریقے رائج ہیں: بلاواسطہ اور بالواسطہ۔

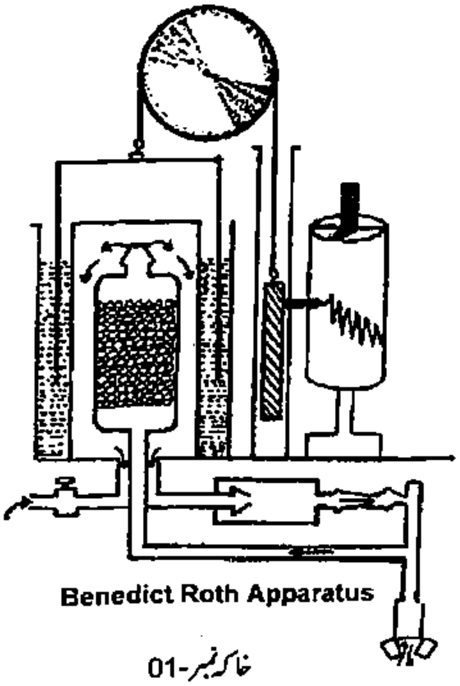
(1) بلاواسطہ طریقہ (direct method): اس طریقہ میں ایک ایسا حجرہ (chamber) استعمال کیا جاتا ہے جس کی دیواروں سے انتقال حرارت ممکن نہ ہو۔ اس حجرے کے چاروں طرف ایسی نالیاں نصب ہوتی ہیں جن سے ہو کر پانی گزرتا ہے۔ اس حجرے میں اس فرد کو ایک متعینہ وقت کے لیے بٹھا دیا جاتا ہے جس کی پیمائش کرنا مقصود ہو۔ بدن سے خارج ہونے والی حرارت حجرے کی دیواروں میں نصب نالیوں سے ہو کر ان میں موجود پانی کو منتقل ہو جاتی ہے جس سے پانی کے درجہ حرارت میں اضافہ ہو جاتا ہے۔ درجہ حرارت کی اس تبدیلی اور پانی کی مقدار سے جسم سے خارج شدہ کل حرارت کا حساب لگا لیا جاتا ہے جس کو اس وقت سے تقسیم

کر دیتے ہیں جس کے لیے اس فرد کو حجرے میں بٹھایا گیا تھا۔ اس طرح اکائی وقت میں جسم سے خارج ہونے والی حرارت کی مقدار معلوم ہو جاتی ہے۔

(2) بالواسطہ طریقہ (indirect method) : جسم کے اندر غذائی اشیا آکسیجن کی موجودگی میں عمل تاکسد کے ذریعہ حرارت پیدا کرتی ہیں اور نتیجتاً کاربن ڈائی آکسائڈ خارج ہوتی ہے۔ جس قدر زیادہ تاکسد ہوگا اسی قدر آکسیجن کا استعمال اور کاربن ڈائی آکسائڈ کی پیدائش بھی زیادہ ہوگی۔ ہر دو گیسوں کی مقدار سے جسم میں پیدا ہونے والی حرارت معلوم کی جا سکتی ہے۔ اس کے لیے دو آلے استعمال کیے جاتے ہیں۔ (i) کیسہ ڈگلس (Douglas bag)، اور (ii) آلہ بینیڈکٹ راتھ (Benedict Roth apparatus)

بندسرکٹ طریقہ (closed circuit method)

اس طریقہ میں آکسیجن کا حجم معلوم کیا جاتا ہے۔ جس سے پیدا ہونے والی حرارت کا حساب کر لیا جاتا ہے۔ اس کے لیے آلہ بینیڈکٹ راتھ کا استعمال کرتے ہیں۔ اس آلہ میں درمیان میں ایک ڈرم ہوتا ہے جس میں آکسیجن بھری ہوتی ہے۔ مریض کی ناک بند کر دی جاتی ہے اور اس کو ایک ٹیوب دی جاتی ہے جس کے ذریعہ منہ سے سانس لینے کو کہا جاتا ہے۔ اس ٹیوب کا تعلق آکسیجن کے ذخیرہ سے ہوتا ہے۔ اس نلکی میں ایک صمام (valve) لگا ہوتا ہے جو یکطرفہ آمد کو ممکن بناتا ہے۔ اس کے ذریعہ آکسیجن کے ذخیرہ سے سانس لینے کے وقت آکسیجن تو حاصل ہوتی ہے لیکن تنفس کے حصہء زفیر (expiration) میں یہ واپس اس راستہ سے نہیں جا سکتی۔ خارج شدہ ہواءِ زفیر دوسری نلکی کے ذریعہ چونے میں سے ہو کر گزرتی ہوئی آکسیجن کے ذخیرہ میں پہنچتی ہے۔ چونے میں سے گزرتے وقت اس میں موجود کاربن ڈائی آکسائڈ جذب ہو جاتی ہے۔ ایک متعینہ وقت تک اس آلہ کے ذریعہ سانس لینے کے بعد استعمال شدہ آکسیجن کا حجم معلوم کر لیا جاتا ہے جس کو تسلیم شدہ حراری قدر سے ضرب دے کر کل پیدا شدہ حرارت کی مقدار معلوم کر لی جاتی ہے۔ ایک لیٹر آکسیجن کے استعمال سے 4.825 حرارے حاصل ہوتے ہیں جبکہ ناتج تنفسی (R.Q) .82 ہو۔



Benedict Roth Apparatus

خاکہ نمبر-01

کھلا سرکٹ طریقہ (open circuit method)

یہ طریقہ ہیلڈن نے استعمال کیا تھا۔اس میں سانس لینے کے لیے ہواء محیط استعمال کی جاتی ہے اور ہواء زفیر کو ایک کیسہ میں محفوظ کرلیا جاتا ہے جسکو ڈگلس بیگ کہتے ہیں۔ایک خاص وقت تک ہواء زفیر کو ڈگلس تھیلہ میں بھرتے ہیں جس کی کل مقدار سے اس میں موجود کاربن ڈائی آکسائڈ کی مقدار معلوم کی جاتی ہے۔اس کے لیے تھیلہ کی ہواء اور ہواء محیط کا تجزیہ کیا جاتا ہے اور اس میں موجود آکسیجن کا تناسب معلوم کرلیتے ہیں۔اس طرح معلوم کی ہوئی کاربن ڈائی آکسائڈ کی مقدار اور آکسیجن کی استعمال شدہ مقدار کے تناسب سے اول نا تج تنفسی معلوم کرتے ہیں اور بعد میں آکسیجن کی استعمال شدہ مقدار سے کل حراروں کی تعداد کا حساب لگالیا جاتا ہے۔

ناتج تنفسی (R.Q./respiratory quotient)

تعریف:''کسی فرد میں متعینہ وقت میں خارج شدہ کاربن ڈائی آکسائیڈ (CO_2) کی مقدار اور اسی وقت میں استعمال شدہ آکسیجن کی مقدار کے تناسب کو ناتج تنفسی (R.Q.) کہتے ہیں۔''

اس کے لیے ڈگلس بیگ کا استعمال کرتے ہیں۔ وقت مقررہ کے دوران تنفس میں خارج ہونے والی کاربن ڈائی آکسائیڈ اور استعمال ہوئی آکسیجن کا حجم معلوم کرلیا جاتا ہے۔ان دونوں کا تناسب R.Q. ہوتا ہے۔ یہ چونکہ محض ایک تناسب ہے اس لیے اس کے ذریعہ ہر دو گیسوں کے تبادلے کا کوئی اندازہ قائم نہیں کیا جاسکتا۔کوئی بھی ایسی حالت جس میں ان دونوں گیسوں کی مقدار میں کمی وبیشی یکسانیت کے ساتھ ہو R.Q. کو متاثر نہیں کرتی۔ نا تج تنفّسی صرف اسی وقت تبدیل ہوتا ہے جب کہ کاربن ڈائی آکسائیڈ اور آکسیجن کی مقدار میں تبدیلی اپنے تناسب میں نہ ہو۔R.Q. پر بہت سے عوامل اثر انداز ہوتے ہیں جو حسب ذیل ہیں:

(i) جسم میں استعمال ہونے والی غذا: غذا میں شامل توانائی پیدا کرنے والے اجزا میں لحم، شحم اورنشاستہ کے آکسیڈیشن کے لیے آکسیجن کی مختلف مقدار درکار ہوتی ہے۔نیز اسی طرح بننے والی کاربن ڈائی آکسائیڈ کی مقدار بھی مختلف ہوتی ہے۔ایسا اس لیے ہے کہ لحمی، شحمی اورنشائی اجزاء کے سالموں میں موجود آکسیجن کی مقدار میں کافی فرق ہوتا ہے جس کی وجہ سے ان کے تاکسد میں تنفّسی آکسیجن (تنفس کے ذریعہ حاصل O_2) کی مقدار کم وبیش استعمال ہوتی ہے۔

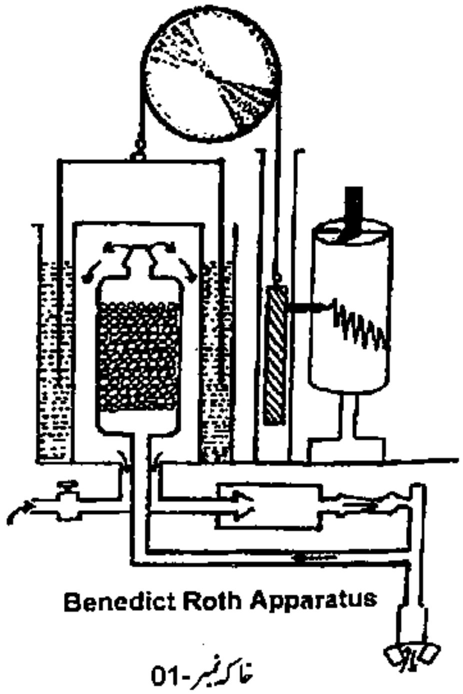
(الف) نشائی اجزا کے تاکسد میں تنفّسی آکسیجن نشائی سالمہ میں موجود کاربن کے آکسیڈیشن میں استعمال ہوتی ہے۔ چنانچہ جتنے سالمے O_2 کے استعمال ہوتے ہیں اتنے ہی سالمے کاربن ڈائی آکسائیڈ کے حاصل ہوتے ہیں۔اس طرح CO_2/O_2 کا حاصل ایک ہوتا ہے۔

$$C_6H_{12}O_6 + 6O_2 \longrightarrow 6CO_2 + 6H_2O + \text{Heat}$$

$$R.Q = \frac{6CO_2 \text{ سالمے}}{6O_2} = 1$$

خاکہ نمبر-02

یہ اس لیے ممکن ہوتا ہے کہ نشائی اجزا کے سالمہ میں جتنے آکسیجن کے سالمے ہوتے ہیں وہ ہائیڈروجن کے تمام موجود سالموں کے آکسیڈیشن کے لیے کافی ہوتے ہیں یعنی نشائی سالمہ میں ہائیڈروجن اور آکسیجن اسی تناسب (1:2) میں موجود ہوتے ہیں جس میں وہ پانی کے سالمہ میں



خاکہ نمبر-01

کھلا سرکٹ طریقہ (open circuit method)

یہ طریقہ ہیلڈن نے استعمال کیا تھا۔اس میں سانس لینے کے لیے ہواء محیط استعمال کی جاتی ہے اور ہواء زفیر کو ایک کیسہ میں محفوظ کرلیا جاتا ہے جسکو ڈگلس بیگ کہتے ہیں۔ایک خاص وقت تک ہواء زفیر کو ڈگلس تھیلہ میں بھرتے ہیں جس کی کل مقدار سے اس میں موجود کاربن ڈائی آکسائڈ کی مقدار معلوم کی جاتی ہے۔اس کے لیے تھیلہ کی ہواء اور ہواء محیط کا تجزیہ کیا جاتا ہے اور اس میں موجود آکسیجن کا تناسب معلوم کرلیتے ہیں۔اس طرح معلوم کی ہوئی کاربن ڈائی آکسائڈ کی مقدار اور آکسیجن کی استعمال شدہ مقدار کے تناسب سے اول ناتج تنفسی معلوم کرتے ہیں اور بعد میں آکسیجن کی استعمال شدہ مقدار سے کل حراروں کی تعداد کا حساب لگالیا جاتا ہے۔

ناتج تنفسی (R.Q./respiratory quotient)

تعریف: ''کسی فرد میں متعینہ وقت میں خارج شدہ کاربن ڈائی آکسائیڈ (CO_2) کی مقدار اور اسی وقت میں استعمال شدہ آکسیجن کی مقدار کے تناسب کو ناتج تنفسی (R.Q.) کہتے ہیں۔''

اس کے لیے ڈگلس بیگ کا استعمال کرتے ہیں۔ وقت مقررہ کے دوران تنفس میں خارج ہونے والی کاربن ڈائی آکسائیڈ اور استعمال ہوئی آکسیجن کا حجم معلوم کرلیا جاتا ہے۔ان دونوں کا تناسب R.Q. ہوتا ہے۔ یہ چونکہ محض ایک تناسب ہے اس لیے اس کے ذریعہ ہر دو گیسوں کے تبادلے کا کوئی اندازہ قائم نہیں کیا جا سکتا۔کوئی بھی ایسی حالت جس میں ان دونوں گیسوں کی مقدار میں کمی وبیشی یکسانیت کے ساتھ ہو R.Q. کو متاثر نہیں کرتی۔ نائج تنفسی صرف اسی وقت تبدیل ہوتا ہے جب کہ کاربن ڈائی آکسائیڈ اور آکسیجن کی مقدار میں تبدیلی اپنے تناسب میں نہ ہو۔ R.Q. پر بہت سے عوامل اثر انداز ہوتے ہیں جو حسب ذیل ہیں:

(i) جسم میں استعمال ہونے والی غذا: غذا میں شامل توانائی پیدا کرنے والے اجزا میں لحم، شحم اور نشاستہ کے آکسیڈیشن کے لیے آکسیجن کی مختلف مقدار درکار ہوتی ہے۔ نیز اسی طرح بننے والی کاربن ڈائی آکسائیڈ کی مقدار بھی مختلف ہوتی ہے۔ ایسا اس لیے ہے کہ لحمی، شحمی اور نشائی اجزاء کے سالموں میں موجود آکسیجن کی مقدار میں کافی فرق ہوتا ہے جس کی وجہ سے ان کے تاکسد میں تنفسی آکسیجن (تنفس کے ذریعہ حاصل O_2) کی مقدار کم وبیش استعمال ہوتی ہے۔

(الف) نشائی اجزا کے تاکسد میں تنفسی آکسیجن نشائی سالمہ میں موجود کاربن کے آکسیڈیشن میں استعمال ہوتی ہے۔ چنانچہ جتنے سالمے O_2 کے استعمال ہوتے ہیں اتنے ہی سالمے کاربن ڈائی آکسائیڈ کے حاصل ہوتے ہیں۔ اس طرح CO_2/O_2 کا حاصل ایک ہوتا ہے۔

$$C_6H_{12}O_6 + 6O_2 \longrightarrow 6CO_2 + 6H_2O + Heat$$

$$R.Q. = \frac{6CO_2 \text{ سالمے}}{6O_2} = 1$$

خاکہ نمبر-02

یہ اس لیے ممکن ہوتا ہے کہ نشائی اجزا کے سالمہ میں جتنے آکسیجن کے سالمے ہوتے ہیں وہ ہائیڈروجن کے تمام موجود سالموں کے آکسیڈیشن کے لیے کافی ہوتے ہیں یعنی نشائی سالمہ میں ہائیڈروجن اور آکسیجن اسی تناسب (1:2) میں موجود ہوتے ہیں جس میں وہ پانی کے سالمہ میں

پائے جاتے ہیں۔ چنانچہ ہائیڈروجن اور آکسیجن مل کر پانی بنا لیتے ہیں اور تنفسی آکسیجن کی کل مقدار نشائی سالمہ کے کاربن کے ساتھ مل کر اس کے برابر حجم میں کاربن ڈائی آکسائیڈ بناتی ہے۔

(ب) شحمی سالموں میں آکسیجن کی مقدار کم ہوتی ہے جو اس میں موجود ہائیڈروجن کے آکسیڈیشن کے لیے ناکافی ہے، تنفسی آکسیجن کی کچھ مقدار ہائیڈروجن کے ساتھ مل کر پانی بنانے میں استعمال ہو جاتی ہے اور آکسیجن کا بقیہ حصہ کاربن کے ساتھ مل کر کاربن ڈائی آکسائیڈ بناتا ہے۔ اس طرح جس قدر کاربن ڈائی آکسائیڈ بنتی ہے اس میں استعمال ہونے والی آکسیجن کے علاوہ وہ آکسیجن جو پانی کے بننے میں استعمال ہوگئی تنفسی آکسیجن کا حصہ تھی۔ اس طرح بننے والی کاربن ڈائی آکسائیڈ سے زیادہ استعمال شدہ آکسیجن کی مقدار ہوتی ہے۔ جس کی وجہ سے CO_2/O_2 کا تناسب کم ہو جاتا ہے۔

$$2\,C_3H_5(C_{18}H_{35}O_2)_3 + 163\,O_2 \rightarrow 114\,CO_2 + 110\,H_2O$$

TRISTEARIN (TRYGLYCERIDE) ٹرائی گلسرائڈ (ٹرائی اسٹیرن)

$$\frac{114\,CO_2}{163\,O_2} = 0.7\ RQ$$

خاکہ نمبر-03

(ج) لحمینی سالمہ میں بھی O_2 نسبتاً کم پائی جاتی ہے لیکن اس میں بہر حال شحم سے زیادہ آکسیجن ہوتی ہے اس لیے اس میں R.Q. نشاستہ سے کم لیکن شحم سے زیادہ (0.8) ہوتا ہے۔

مخلوط غذا۔ جس میں لحمی و نشائی تینوں قسم کے اجزا شامل ہوں، کے تحلل و فساد کے نتیجہ میں 0.85 R.Q. رہتا ہے۔ اس R.Q. پر ایک لیٹر آکسیجن کے استعمال سے 4.921 حرارے خارج ہوتے ہیں۔ R.Q. ایک پر یہ قدر 5.058 حرارے ہے۔

(2) غذا کی ایک قسم کا دوسرے میں بدلنا:

بعض مخصوص حالات میں جسم ایک قسم کی غذا کو دوسری قسم میں تبدیل کرتا ہے۔ ایسی صورت میں بننے والے سالمے اور ٹوٹنے والے سالمے میں آکسیجن کی موجودگی کم و بیش ہوتی ہے جس سے RQ متاثر ہوتا ہے۔ مثلاً

(الف) غذا میں نشائی اجزاء کی زیادہ مقدار موجود ہو اور جسم مثبت توازن توانائی کی حالت میں ہو تو یہ نشائی رسد جسم میں اجزا شحمیہ میں تبدیل ہو کر ذخیرہ ہو جاتی ہے۔ اس حالت میں چونکہ زیادہ آکسیجن کے حامل نشائی سالمے کم آکسیجن والے شحمی سالموں میں تبدیل ہو رہے ہوتے ہیں اس لیے آکسیجن کی کچھ مقدار فاضل بچ جاتی ہے جو جسم میں ہونے والے استحالی تعاملات میں استعمال ہو کر کاربن ڈائی آکسائیڈ بناتی ہے۔ (عمل تنفس کے ذریعہ داخل ہونے والی O_2 سے اس طرح تیار CO_2 کی مقدار کے ساتھ وہ مقدار بھی شامل ہو جاتی ہے جس کے لیے O_2 دوران استحالہ جسم میں حاصل ہوئی تھی۔) نتیجتاً CO_2 کی حاصل شدہ مقدار عمل تنفس کے ذریعہ داخل O_2 کی مقدار سے زائد ہوتی ہے اور اس طرح .R.Q زیادہ رہتا ہے۔

(ب) بعض حالات میں مذکورہ بالا صورت کے برعکس شحم نشائی اجزاء (glucose) میں تبدیل ہوتا ہے (جیسا کہ فاقہ کی حالت میں ہوتا ہے)۔ اس صورت میں کم O_2 کا حامل شحمی سالمہ زیادہ آکسیجن کے حامل گلوکوز میں تبدیل ہوتا ہے اس تعامل میں تنفسی آکسیجن استعمال ہوتی ہے۔ نتیجتاً تنفسی کاربن ڈائی آکسائیڈ کی مقدار بدن میں داخل ہونے والی O_2 کی مقدار سے کم رہتی ہے جس کے سبب .R.Q کم ہوتا ہے۔

(3) حمضۃ الدم (acidosis)

اس حالت میں چونکہ جسم میں ترشوں کی زیادتی ہوتی ہے اور جسم اپنے ردعمل کو برقرار رکھنے کے لیے ان ترشوں کو زیادہ سے زیادہ مقدار میں خارج کر کے طبعی ردعمل حاصل کرنے کی کوشش کرتا ہے اس لیے اس سعی و کوشش کے ایک حصہ کے طور پر کاربونک ایسڈ پانی اور CO_2 میں ٹوٹتا ہے جس میں سے CO_2 عمل تنفس کے ذریعہ خارج ہوتی ہے۔ اس طرح CO_2 کا اخراج زیادہ ہوتا ہے جس کی وجہ سے RQ بڑھ جاتا ہے۔

(4) قلویۃ الدم (alkalosis)

اس حالت میں چونکہ قلوی مادوں کی افراط ہوتی ہے اور ان کی تعدیل کے لئے جسم میں ترشہ کی ضرورت ہوتی ہے اس لئے جسم کم سے کم CO_2 خارج کرنا چاہتا ہے۔ یہ CO_2 پانی کے ساتھ مل کر کاربونک ایسڈ بناتی ہے جو تعدیل کے ذریعہ جسم کی قلویت کو کم کرنے میں مدد کرتا ہے۔

H_2CO_3(ترشہ)　　$H_2O + CO_2$

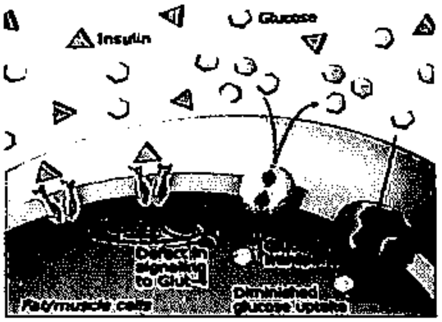
(5) جسمانی درجہ حرارت

حرارت کی زیادتی سے جسم کی استحالی تبدیلیاں تیز تر ہو جاتی ہیں جس کی وجہ سے CO_2 کی شرح پیدائش میں بھی اضافہ ہوتا ہے جو R.Q. میں قدرے اضافہ کا سبب ہوتا ہے۔تاہم CO_2 کا اخراج O_2 کے داخلہ کے تناسب میں نہیں ہوتا۔

(6) ذیابیطس شکری (diabetes mellitus)

اس متلازمہ میں توانائی کے حصول کے لیے جسم گلوکوز کے استعمال سے عاجز رہتا ہے اور توانائی کی ضرورت اجزا شحم کے تاکسد سے پوری ہوتی ہے۔اس حالت میں R.Q. کم رہتا ہے۔

Type 2 Diabetes: Insulin Resistance



خاکہ نمبر-04

R.Q. کے ذریعہ اس مرض کے مختلف درجات معلوم کیے جا سکتے ہیں۔جس حالت میں اجسام کیٹونیہ کثرت سے تیار ہوتے ہیں اور جن کی وجہ سے کیٹوسس ہوتی ہے اس وقت R.Q. ترشہ کی زیادتی کی وجہ سے بڑھا ہوا ہوتا ہے۔

(7) ریاضت (exercise)

ریاضت اگر کم وقت کے لیے اور اعتدال کے ساتھ ہو تو R.Q. پر کوئی اثر مرتب نہیں ہوتا اس لیے کہ اس حالت میں استحالہ کی شرح میں اضافہ کے باوصف توانائی کے ذرائع میں کوئی تبدیلی واقع نہیں ہوتی چنانچہ R.Q. بدستور قائم رہتا ہے۔لیکن ریاضت اگر شدید اور طویل المدت ہے

تو اس صورت میں عضلات میں تیار ہونے والے فضلات لیکٹک اور پائرووک ایسڈ (lactic/pyruvic acid) دورانِ خون میں شامل ہوکر اتنی تیزی سے تحلیل نہیں ہو پاتے جتنی تیزی سے وہ بنتے ہیں۔ اس کی وجہ سے یہ حامض مادے عضلات میں جمع ہوکر حمضۃ الدم (acidosis) پیدا کرتے ہیں جو .R.Q میں اضافہ کرتا ہے۔ بسا اوقات ریاضت کی شدت سے اس کی قدر دو تک پہنچ جاتی ہے۔ تاہم ریاضت کے بعد مرحلہ استراحت (resting phase) میں اس کی تلافی ہوتی ہے اور اس دوران .R.Q طبعی سے کم رہ کر بعد میں طبعی ہو جاتا ہے۔

جس طرح پورے جسم میں CO_2 کی پیدائش اور آکسیجن کے استعمال کی شرح سے .R.Q معلوم کیا جاتا ہے اسی طرح کسی ایک عضو میں بھی ان دونوں گیسوں کی شرح سے اس عضو کا .R.Q معلوم کیا جاسکتا ہے جس سے اس عضو کی فعلیت، شرح استحالہ اور وہاں استعمال ہونے والی غذا کی نوعیت کے بارے میں علم ہوسکتا ہے۔

استحالہ قاعدی (basal metabolic rate)

اندرونِ جسم تمام خلیات میں ہونے والے جملہ کیمیاوی تعاملات کو استحالہ سے تعبیر کرتے ہیں جس کے دوران بڑی مقدار میں توانائی ایک شکل سے دوسری شکل میں منتقل ہوتی ہے۔ ان تعاملات کے پہلے مرحلہ میں غذائی اجزا ATP کی شکل میں منتقل ہوتے ہیں اور توانائی کی کچھ مقدار آزاد ہوتی ہے۔ بعد میں یہ ATP درون خلوی استحالی تعاملات میں توانائی کے ذریعہ کے طور پر استعمال ہوتے ہیں اور اس مرحلہ میں بھی کچھ توانائی بطور حرارت خارج ہوتی ہے۔ چنانچہ مختلف مراحل کے ذریعہ غذائی توانائی حرارت کی صورت میں جسم سے بیرونی ماحول کو منتقل ہوجاتی ہے۔ اس طرح جو حرارت جسم میں پیدا ہوتی ہے وہ بدن کے درجہ حرارت کو قائم رکھنے، درون خلیات جاری کیمیاوی تعاملات نیز خامرات کی فعلیت اور بالآخر بقائے حیات میں کلیدی کردار ادا کرتی ہے۔ جسم سے خارج ہونے والی توانائی کا انحصار بدنی حرکات اور بیرونی ماحول کے درجۂ حرارت پر ہوتا ہے۔ لیکن بیرونی ماحول اور جسمانی حرکات میں اگر یکسانیت قائم کردی جائے تو توانائی کے اخراج کی شرح بھی کم و بیش یکساں ہوجاتی ہے۔ جن حالات میں توانائی کی یکساں

شرح حاصل ہوتی ہے ان کو حالاتِ اساسی/قاعدی (basal conditions) کہتے ہیں جو حسب ذیل ہیں۔

(i) فرد مکمل جسمانی اور ذہنی سکون اور بیداری کی حالت میں ہو۔

(ii) بیرونی ماحول کا درجہ حرارت، دباؤ اور ہوا میں نمی کی شرح جسم کے لیے باعثِ اذیت نہ ہو۔

(iii) اس کے لیے غذائی رسد کے 12 سے 18 گھنٹے بعد کا دور ہونا چاہئے۔

مذکورہ بالا شرائط کے ساتھ کسی فرد کے جسم کے اکائی سطحی رقبہ سے اکائی وقت میں خارج ہونے والی حرارت کی مقدار استحالہ قاعدی کہلاتی ہے جو مردوں میں 40 حرارے اور عورتوں میں 37 حرارے فی مکعب میٹر سطحی رقبہ فی گھنٹہ ہوتی ہے۔ استحالہ قاعدی کی شرح بچوں میں زیادہ اور عمر رسیدہ میں کم ہوتی ہے۔

سطحی رقبہ معلوم کرنے کے لیے مندرجہ ذیل طریقہ استعمال کیا جاتا ہے۔

.007184× قد کی لمبائی (.725) × وزن جسمی (.425) سطحی رقبہ مکعب میٹر میں چونکہ اوسطاً سطحی رقبہ (بالغوں میں) تقریباً ۱.۸ مکعب میٹر ہوتا ہے۔ اس طرح استحالہ قاعدی 40 x 1.8 = 72 حرارے فی گھنٹہ ہوگا۔

استحالہ قاعدی پر اثر انداز ہونے والے عوامل

(i) جیسا اوپر مذکور ہوا باعتبار جنس مردوں میں عورتوں کی بہ نسبت اس کی قدر زیادہ ہوتی ہے۔

(ii) عمر: بچوں میں اس کی قدر زیادہ ہوتی ہے اور عمر کے ساتھ ساتھ اس میں کمی واقع ہوتی ہے۔

(iii) سطحی رقبہ: سطحی رقبہ زیادہ ہونے کی صورت میں استحالہ قاعدی کی شرح زیادہ ہوتی ہے۔ اس لیے کہ سطحی رقبہ زیادہ ہونے سے شرح استحالہ زیادہ ہوگا اور اسی مناسبت سے حرارت بھی زیادہ پیدا ہوگی۔ یہ حرارت خارج نہ ہونے کی صورت میں جسم کا توازن حرارت بگڑ جائے گا۔

پیشہ و عادت:

ریاضت اور جسمانی کام کرنے والوں میں استحالہ قاعدی زیادہ ہوتا ہے۔ جب کہ سُست اور کاہل لوگوں میں یہ کم ہوتا ہے۔ جیسے جیسے جسمانی حرکت میں اضافہ ہوتا ہے اسی کے بقدر شرح استحالہ میں بھی اضافہ ہوگا۔

ماحولیاتی درجہ حرارت:

جسم سے کم درجہ حرارت والے ماحول اور مقامات میں شرح استحالہ قاعدی زیادہ ہوتا ہے جب کہ گرم ممالک میں اس کی شرح کم ہوتی ہے۔

جسمانی درجہ حرارت:

جسمانی درجہ حرارت میں اضافہ سے چونکہ استحالاتی تعاملات تیز ہوجاتے ہیں اس لیے شرح استحالہ میں اضافہ ہوتا ہے۔ چنانچہ جسمانی درجہ حرارت میں ایک درجہ سیلسیس کا اضافہ استحالہ قاعدی میں 12 فی صد اضافہ کا سبب ہوتا ہے۔

غذا و نقص غذا:

لحمی غذا کی افراط سے شرح استحالہ میں اضافہ ہوتا ہے اور نقصِ تغذیہ سے اس میں کمی واقع ہوتی ہے۔

دورانِ حمل: اس حالت میں شرح استحالہ میں اضافہ ہوتا ہے جو حمل کے چھٹے مہینہ کے بعد سے ظاہر ہوتا ہے۔

نوم و یقظ: حالتِ بیداری کے مقابلہ نیند کی حالت میں شرح استحالہ تقریباً 10 فیصد کم ہوجاتا ہے۔

رسیلات:

استحالہ قاعدی بنیادی طور پر شرح استحالہ سے وابستہ ہے جو رسیلات کے زیر اثر انجام پاتا ہے۔ چنانچہ بعض رسیلات کے افراز میں معمولی سی کمی و بیشی بھی شرح استحالہ میں زبردست تبدیلی کا سبب ہوتی ہے۔ مثلاً غدہ درقیہ کا رسیلہ درقین (T4) / ثلاثی نبفسجین (T3) کی مقدار میں ایک ملی گرام کا اضافہ استحالہ کی شرح میں ایک ہزار حراروں کے بقدر اضافہ کر دیتا ہے۔ رسیلہ خصیتون (testosterone) بھی استحالہ قاعدی میں 15 فیصد کے بقدر اضافہ کرتا ہے۔ جب کہ نسوانی جنسی رسیلات کے بارے میں خیال ہے کہ یہ استحالہ قاعدی میں قدرے کمی کا سبب ہوتے ہیں ۔تمام ذی حیات کے خلیات میں استحالہ کی استعداد خلقی ہوتی ہے جو خلیات میں موجود خامرات کی فعلیت اور مقدار پر منحصر ہے۔ چنانچہ کن ہی دو افراد کے شرح استحالہ میں فرق کو معلوم کرنے کے

کے دوران توانائی کا ایک حصہ اس کام کی انجام دہی میں صرف ہوتا ہے جبکہ اس کا ایک بڑا حصہ حرارت کی شکل میں تبدیل ہوجاتا ہے۔البتہ توانائی کی یہ دونوں شکلیں اس توانائی کے برابر ہوتی ہیں جو استحالی تعامل کے نتیجہ میں پیدا ہوتی ہے۔

توانائی کے کام میں تبدیل ہونے یا حرارت میں بدلنے سے متعلق جول(Joule) نے ایک فارمولا وضع کیا جو حسب ذیل ہے:

جس میں(J) کی تسلیم شدہ قدر 4.184×10^7 ارگس فی حرارے ہے۔

استحالہ نشائی:

جیسا کہ نظام ہضم کے تحت مذکور ہوا اجزا نشائی فعل ہضم کے بعد احدی سکرانیات (monosaccharides) بالخصوص گلوکوز میں بدل جاتے ہیں اور جو شکر الثمر (fructose) اور شکر لبنی(galactose) بنتے ہیں وہ بھی تیزی کے ساتھ گلوکوز میں بدل جاتے ہیں چنانچہ ان دو شکروں کی بہت کم مقدار خون میں پائی جاتی ہے۔لہٰذا نشائی اجزا کا استحالہ بنیادی اور عموی طور پر گلوکوز کا استحالہ ہے۔

ہضم اور جذب کے بعد گلوکوز دوران خون کے ذریعہ تمام انسجہ تک پہنچتا ہے اور وہاں استعمال سے قبل اس کا غشاء الخلیہ سے گذر کر مادۃ الخلیہ میں داخل ہونا ضروری ہے۔لیکن اس کا سالمہ چونکہ بڑا ہوتا ہے اس لیے یہ غشاء الخلیہ کے مسامات سے ہوکر نہیں گزر سکتا اور اس کی منتقلی کے لیے سہل نفوذ پذیری(facilitated diffusion) کارفرما رہتی ہے۔اس طرح گلوکوز کی منتقلی کی شرح پر انسولن اثر انداز ہوتی ہے۔ یہ شرح انسولن کی موجودگی میں دس گنا یا اس سے بھی زائد ہوتی ہے۔خلیات میں داخل ہونے کے فوراً بعد یہ گلوکوز فاسفوری لیشن کے مرحلہ سے گزر کر گلوکوز 6 فاسفیٹ میں تبدیل ہوجاتا ہے۔ یہ تعامل ATP کے ذریعہ توانائی حاصل کرکے خامرہ گلوکوکائنیز کی موجودگی میں انجام پاتا ہے۔فرق صرف اتنا ہے کہ عام طور پر خلیات میں یہ گلوکوز 6 فاسفیٹ دوبارہ گلوکوز میں بدل کر خلیات سے باہر نہیں آسکتا جبکہ خلیات کبد، انابیب بولیہ اور امعا میں استر کرنے والے بشری خلیات میں ایک دوسرا خامرہ فاسفیٹیز (phosphatase) پایا جاتا ہے جو گلوکوز فاسفیٹ کو دوبارہ گلوکوز میں بدل کر اس کے ان خلیات سے باہر نکلنے کی راہ ہموار

کرتا ہے۔

تکوین شکر حیوانی (glycogenesis)

غذائی رسد کی آمد اور اس کے ہضم و جذب کے بعد گلوکوز دوران خون میں شامل ہوتا ہے۔ عمل تاکسد کے ذریعہ توانائی کے حصول میں اسکا استعمال ہوتا ہے اور اس کی فاضل مقدار نشاستہ حیوانی میں تبدیل ہو کر ذخیرہ ہو جاتی ہے۔ تمام خلیات ہر چند کے شکر حیوانی کی کچھ مقدار ذخیرہ کر لیتے ہیں لیکن اس کی زیادہ مقدار کبد اور عضلات میں ذخیرہ ہوتی ہے۔ گلوکوز کے سالمے خلیات کبد میں پہلے سے موجود شکر حیوانی کے بڑے سالمے کے ساتھ منسلک ہو جاتے ہیں۔ اس طرح ان کے بڑے سالموں کے ساتھ منسلک ہونے میں یہ حکمت ہے کہ اس طرح گلوکوز کے سالموں کے اجتماع سے خلیات میں سالموں کی تعداد میں نہ اضافہ ہوتا اور نا ہی ان کی وجہ سے دردان خلوی ولوجی دباؤ میں کوئی تبدیلی واقع ہوتی ہے۔ اگر بصورت دیگر گلوکوز کے سالمے اپنی موجودہ شکل میں خلیہ کے اندر جمع ہو جائیں تو وہاں کی رطوبت کے ولوجی دباؤ میں زبردست اضافہ ہو جائے گا جو درون خلیہ ماحول کو درہم برہم کر دیگا۔ کبدی خلیات میں شکر حیوانی کی ترتیب حسب ذیل مراحل کے ذریعہ ہوتی ہے:

گلوکوز ⟸ گلوکوز 6 فاسفیٹ ⟸ گلوکوز - 1، فاسفیٹ ⟸ UDPG

(گلائی کوجن) GLYCOGEN ⟸ (یوری ڈین ڈائی فاسفیٹ گلوکوز)

خاکہ نمبر 07

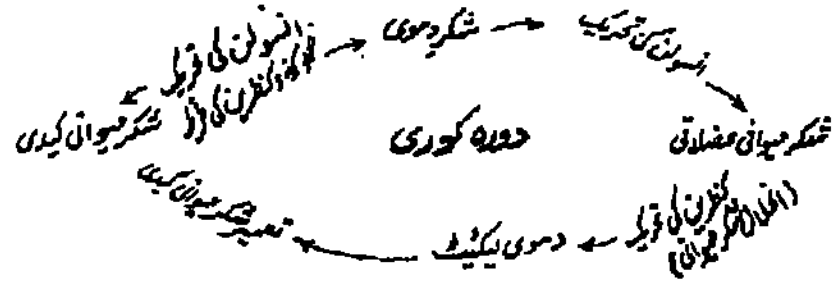
اس تمام مرحلہ میں مختلف خامرات حصہ لیتے ہیں۔ گلوکوز کے علاوہ دیگر احدی سکرانیات بھی گلوکوز کے توسط سے شکر حیوانی میں بدل سکتے ہیں جبکہ بعض دوسرے مخصوص مادے براہ راست یا گلوکوز کے توسط سے شکر حیوانی میں تبدیل ہو جاتے ہیں۔ ان مادوں میں pyruvic/lactic acid، گلسرول اور بعض حوامض لحمیہ (امینو گروپ علیحدہ ہونے کے بعد) شامل ہیں۔

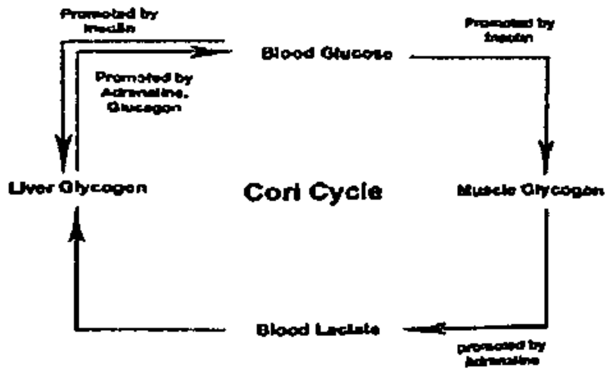
عضلات میں شکر حیوانی کی تعمیر شکر دموی سے ہوتی ہے۔ لیکٹک ایسڈ کی محدود مقدار بھی استعمال ہو جاتی ہے۔ تاہم تکوین سکر العصب جدید (گلوکو نیوجینیسس) کے کیمیاوی تعامل سے شکر

حیوانی کی تیاری عضلات میں نہیں ہوتی۔

دورۂ کوری(Cori cycle)

شکر حیوانی کا انحلال کبد اور عضلات دونوں میں ہوتا ہے۔لیکن بعض خامرات کے عضلات میں نہ پائے جانے کی وجہ سے ہر دو جگہ اس کے طریقہ کار میں فرق ہے۔عضلات میں انقباض کی وجہ سے وہاں کی شکر حیوانی lactic/ pyruvic acid میں ٹوٹ جاتی ہے۔یہ ترشے دوران خون کے ذریعہ کبد میں پہنچ کر وہاں شکر حیوانی میں تبدیل ہو جاتے ہیں اور کبدی شکر حیوانی دوبارہ ٹوٹ کر گلوکوز میں بدلتی ہے جو شکر دموی کے تناسب کو برقرار رکھنے میں حصہ لیتی ہے اور توانائی کے ذریعہ کے طور پر تمام انسجہ بشمول عضلات میں ضرورت کے وقت کام آتی ہے۔چنانچہ عضلات میں





خاکہ نمبر-08

موجود شکر حیوانی براہ راست شکر دموی میں اضافہ نہیں کرتی نیز شکر حیوانی کبدی کے ٹوٹنے سے گلوکوز اور شکر حیوانی عضلاتی کے ٹوٹنے سے lactic/ pyruvic acid بنتے ہیں۔ اس طرح گلوکوز کے شکر حیوانی عضلی میں تبدیل ہونے کے بعد اس کو دوبارہ دموی گلوکوز میں بدلنے کے لیے کبد سے ہو کر گزرنا ضروری ہوتا ہے جب کہ شکر حیوانی کبدی براہ راست دموی شکر سے تیار ہوتی ہے اور ٹوٹ کر اس کے ترکز میں اضافہ کرتی ہے۔

شکر حیوانی کبدی کے اس طرح تعمیر ہونے اور انحلال میں کیمیاوی تعاملات کا ایک مکمل دورہ قائم ہوتا ہے جس کو، اس کو دریافت کرنے والی ماہر کوری کے نام پر دورہ کوری کہتے ہیں۔

چنانچہ شکر حیوانی کبدی اور عضلی کے استحالہ میں مندرجہ ذیل فرق ہے۔

(i) شکر حیوانی کبدی کے انحلال سے گلوکوز حاصل ہوتا ہے جو براہ راست دوران خون میں شامل ہو کر وہاں شکر کی مقدار کے ترکز میں اضافہ کرتا ہے۔ اور یہ گلوکوز عضلات میں شکر حیوانی کی تعمیر میں استعمال ہوتا ہے۔ جبکہ شکر حیوانی عضلی کے انحلال سے گلوکوز حاصل ہوتا ہے اور نہ شکر دموی میں اضافہ ہوتا ہے۔ اس کے انحلال کے نتیجہ میں لیکٹک ایسڈ بنتے ہیں جو دوران خون کے ذریعہ کبد میں پہنچ کر شکر حیوانی کبدی میں تبدیل ہو جاتے ہیں۔

(ii) شکر حیوانی کبدی کی تعمیر نشائی اجزا، عضلات سے آنے والے lactic acid سے تکون سکر العنب جدید کے توسط سے شحمی اور لحمی اجزا سے ہوتی ہے جبکہ عضلات میں گلائکوجن (glycogen) کی تعمیر شکر دموی اور کسی قدر عضلات کے انقباض سے بننے والے لیکٹک ایسڈ سے ہوتی ہے۔ شحمی اور لحمی اجزا شکر حیوانی عضلی میں تبدیل نہیں ہوتے۔

(iii) شکر حیوانی کبدی انحلال کے اعتبار سے سب سے پہلے تحلیل ہوتی ہے اور اسی طرح اس کی تعمیر بھی ترجیحی بنیاد پر ہوتی ہے۔ جبکہ شکر حیوانی عضلی سریع الحلال نہیں ہے اور یہ سُست روی کے ساتھ ٹوٹتی ہے۔

(iv) شکر حیوانی کبدی ٹوٹ کو گلوکوز بناتی ہے جو دوران خون میں بآسانی شامل ہو جاتا ہے۔

عضلی شکر حیوانی کا انحلال نامکمل ہوتا ہے اور بجائے گلوکوز کے یہاں لیکٹک ایسڈ بنتا ہے جس کی صرف 20 فیصد مقدار پوری طرح توانائی کے ذریعہ کے طور پر استعمال ہو کر کاربن ڈائی اکسائڈ اور پانی میں تبدیل ہوتی ہے۔ اور 80 فیصد مقدار دوران خون کے ذریعہ شکر حیوانی کبدی میں بدلتی ہے۔

انحلال شکر حیوانی (glycogenolysis)

شکر حیوانی کا دوبارہ ٹوٹ کر گلوکوز میں تبدیل ہونا انحلال شکر حیوانی کہلاتا ہے۔ اس میں فاسفوریلز خامرہ (phosphorylase) کے کیمیاوی تعامل سے شکر حیوانی کے بڑے سالمے سے گلوکوز الگ ہوتا ہے۔ اس خامرہ کی فعلیت کو کظرین اور گلوکاگان سے تحریک ملتی ہے۔

شرکی اعصاب کی تحریک کے نتیجہ میں کظرین کے افراز میں اضافہ ہوتا ہے۔ جو کبد اور عضلات دونوں جگہ کی شکر حیوانی کو گلوکوز میں تبدیل کرنے کے لیے ذمہ دار خامرہ فاسفوریلز کو تحریک دینے کے لئے ذمہ دار ہے۔ اس طرح شرکی اعصاب کی تحریک سے کظرین اور فاسفوریلز خامرہ کے توسط سے شکر حیوانی کے انحلال کی شرح بڑھ جاتی ہے جو شکر دموی میں اضافہ کرتی ہے۔

کظرین کی طرح گلوکاگان خامرہ، جس کا افراز بانقراس کے الفا خلیات سے ہوتا ہے، بھی شکر حیوانی کو متحرک کرتا ہے۔ تاہم دونوں رسیلات کی فعلیت میں یہ فرق ہے کہ کظرین کا اثر عضلی اور کبدی دونوں جگہ کی شکر حیوانی پر ہوتا ہے جبکہ گلوکاگان محض شکر حیوانی کبدی پر اثر انداز ہوتا ہے۔ یہ رسیلہ بھی دوری اے ایم پی کو تحریک دیتا ہے۔

انحلال گلوکوز (glycolysis):

چونکہ گلوکوز کے ایک گرام مول سے چھ لاکھ 86 ہزار حرارے توانائی حاصل ہوتی ہے اور ATP کی تیاری میں محض 12 ہزار حرارے توانائی استعمال ہوتی ہے۔ اس لیے تمام گلوکوز اگر ایک مرحلہ میں آکسیڈائز ہو اور اس کے نتیجہ میں ایک ATP حاصل ہو تو اس صورت میں توانائی کی بہت زیادہ مقدار ضائع ہو جائیگی۔ اندرون بدن توانائی کے لیے کیمیاوی تعامل اس طرح مرحلہ وار اور سُست روی کے ساتھ ہوتے ہیں کہ ان سے مختلف مراحل میں بقدر ضرورت توانائی حاصل ہوتی ہے اور اس طرح توانائی کی بہت زیادہ مقدار ضائع ہونے سے بچ جاتی ہے۔ ایک گرام مول

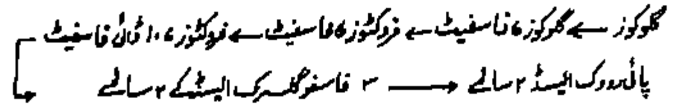
گلوکوز سے کل 38 سالمے ATP کے حاصل ہوتے ہیں۔

گلوکوز سے مندرجہ ذیل مراحل میں توانائی خارج ہوتی ہے:

$$\text{Glucose} + 2\ \text{ADP} + 2\ PO_4 \longrightarrow 4\ \text{H} + 2\ \text{ATP} + 2\ \text{Pyruvic acid}$$

یہ کیمیاوی ردعمل 10 مرحلوں میں مکمل ہوتا ہے۔ اور ہر مرحلہ میں علیحدہ مخصوص خامرہ اثر انداز ہوتا ہے۔ اہم مراحل حسب ذیل ہیں:

ان مراحل میں کل چار ATP بنتے ہیں جن میں سے دو ATP اس وقت بنتے ہیں جب



خاکہ نمبر-09

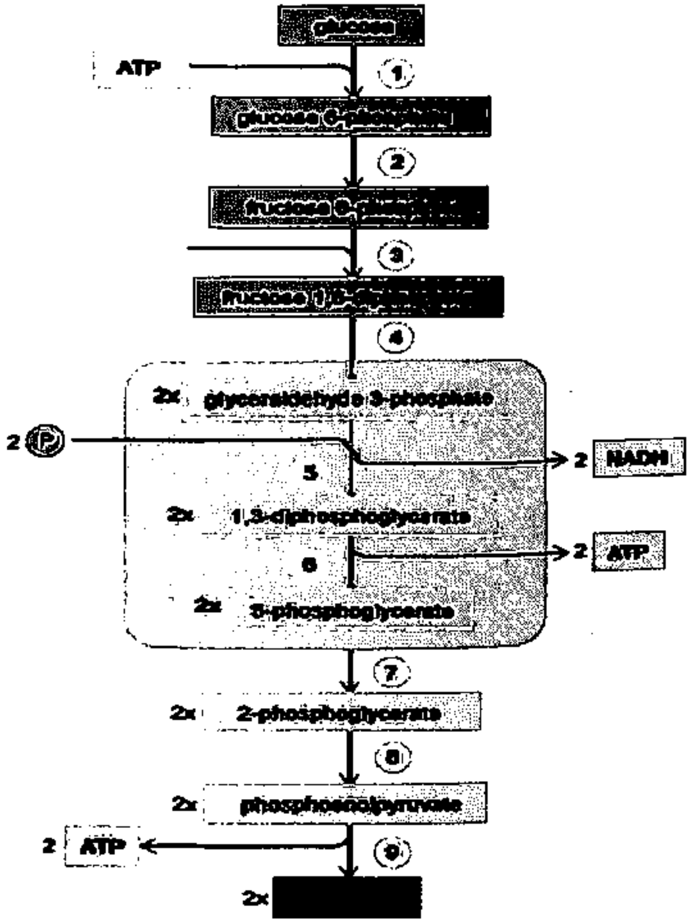
1,3 ڈائی فاسفوگلسرک ایسڈ، 3 فاسفوگلسرک ایسڈ میں تبدیل ہوتا ہے۔ اور بقیہ 2ATP اس وقت حاصل ہوتے ہیں جبکہ فاسفواینول پائروک ایسڈ ٹوٹ کر پائروک ایسڈ میں تبدیل ہوتا ہے۔ لیکن 2 سالمے اسی کیمیاوی تعامل میں استعمال بھی ہوجاتے ہیں جن میں سے ایک فروکٹوز 6 فاسفیٹ کے فروکٹوز 1,6 ڈائی فاسفیٹ کے بننے میں اور اسی طرح دوسرا سب سے پہلے مرحلہ میں جبکہ گلوکوز، گلوکوز 6 فاسفیٹ میں بدلتا ہے۔ عام کیمیاوی تعاملات کو نیچے دیے گئے خاکہ میں واضح کیا گیا ہے۔

اگلے مرحلہ میں پائروک ایسڈ کے دو سالمے مائٹروکونڈریا میں داخل ہوتے ہیں جہاں یہ ترشہ کوایزائم A کے دو سالموں کے ساتھ مل کر دو acetyle co- enzyme ،$2CO_2$، چار ہائیڈروجن ایٹم میں بدل جاتے ہیں۔ اور کوئی ATP تیار نہیں ہوتا۔ لیکن ہائیڈروجن کے چار ایٹم کے تاکسد سے چھ سالمے ATP کے حاصل ہوتے ہیں۔ کربس سائیکل میں ایسی ٹائل کوانزائم کا ایسی ٹائل حصہ کاربن ڈائی آکسائڈ اور ہائیڈروجن جوہر (atom) میں ٹوٹتا ہے۔ یہ کیمیاوی تعامل مائٹروکونڈریا میں انجام پاتا ہے اور اس طرح آزاد ہوئے ہائیڈروجن جوہر کے تاکسد سے زبردست توانائی حاصل ہوتی ہے جو ATP بنانے میں حصہ لیتی ہے۔

مائیٹروکونڈریا میں H کا تاکسد (oxidation) مختلف خامرات کے ذریعہ کئی مراحل میں انجام پاتا ہے۔

$2ATP+2CoA+16H_2+4CO_2 \quad 2ADP+6H_2Oacetyl\ coA+2$

ہائیڈروجن کا جوہر ہائیڈروجن آئن یعنی H^+ اور علیحدہ الیکٹرون میں تقسیم ہو جاتا ہے۔ یہ



خاکہ نمبر-10

آزاد الیکٹران ذائب آکسیجن کو ہائیڈروکسل آئن (OH^-) میں بدل دیتا ہے جو ہائیڈروجن کے ساتھ مل کر پانی بناتا ہے۔ اس تاکسدی تعامل میں آزاد ہونے والی توانائی ATP کے بنانے میں استعمال ہوتی ہے۔ اس طرح ATP کی تیاری کو تاکسدی فاسفوری لیشن (oxidative phosphorylation) کہتے ہیں۔

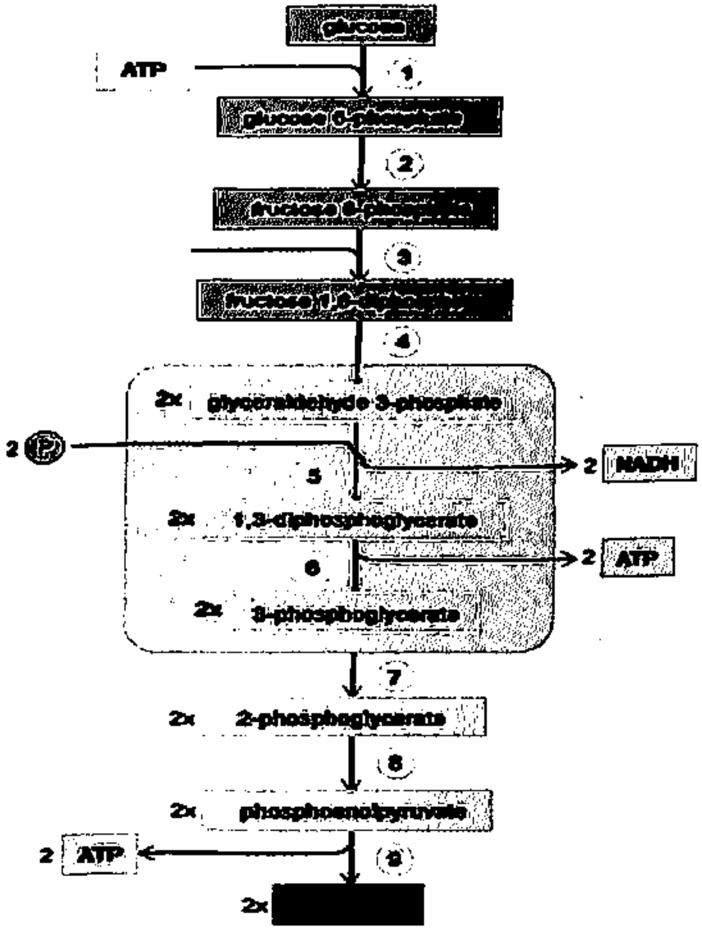
آکسیجن کی کم فراہمی یا عدم فراہمی کی صورت میں جیسا کہ انقباض عضلات کے دوران اکثر ہوتا ہے تاکسدی فاسفوری لیشن انجام نہیں پاتا۔ لیکن اس حالت میں بھی انحلال گلائی کوجن کی صورت میں توانائی کی کچھ مقدار حاصل ہوتی ہے اور گلوکوز سے پائروک ایسڈ حاصل ہوتا ہے۔ لیکن اس کیمیاوی تعامل میں گلوکوز کے ہر سالمہ کے استعمال سے محض 24 ہزار حرارے توانائی حاصل ہوتی ہے جو ATP کی تیاری میں استعمال ہوتی ہے اور جو گلوکوز کے ایک سالمہ سے حاصل شدہ کل توانائی کا محض تین فیصد ہی ہے۔ لیکن اس کی افادیت اس لیے زیادہ ہے کہ آکسیجن کی عدم فراہمی کے باوجود اس سے خلیات کی حیاتیاتی ضرورت کے لیے توانائی حاصل ہوتی ہے۔ انحلال گلوکوز کے نتیجہ میں پائیروک ایسڈ NADH اور H^+ حاصل ہوتے ہیں جو خامرہ lactic acid dehydrogenase کے توسط سے lactic Acid+ NAD^+ میں تبدیل ہوجاتے ہیں۔ یہ کیمیاوی تعامل آکسیجن کی عدم موجودگی میں ہوتا ہے۔ لیکٹک ایسڈ خلیات سے باہر رطوبت بین الخلیات میں نفوذ کر جاتا ہے۔ lactic Acid دوران خون کے ذریعہ کبد میں پہنچ کر گلائی کوجن میں تبدیل ہوتا ہے۔ البتہ عضلات قلب اس خصوصیت کے حامل ہیں کہ وہ لیکٹک ایسڈ کو پائروک ایسڈ میں تبدیل کر کے اپنی توانائی کی ضرورت کے لیے استعمال کر لیتے ہیں۔

گلوکوز جب توانائی کے لیے فوراً استعمال نہیں ہوتا تو اس کی زائد مقدار، جو خلیات کے اندر مستقل داخل ہوتی رہتی ہے، نشاستہ حیوانی یا شحم میں تبدیل ہوجاتی ہے۔ جب تک خلیات میں شکر حیوانی کو ذخیرہ کرنے کی گنجائش رہتی ہے گلوکوز ترجیحی بنیاد پر شکر حیوانی میں تبدیل ہوتا رہتا ہے اور جب خلیات بالخصوص کبد اور عضلات میں شکر حیوانی کے ذخائر پُر ہوجاتے ہیں تو گلوکوز کی مزید مقدار کبد اور نسیج شحمی میں شحم میں تبدیل ہوکر وہاں ذخیرہ ہونا شروع ہوجاتی ہے۔

مائیٹروکونڈریا میں H کا تا کسد (oxidation) مختلف خامرات کے ذریعہ کئی مراحل میں انجام پاتا ہے۔

$2ATP+2CoA+16H_2+4CO_2 \quad 2ADP+6H_2O$acetyl coA+2

ہائیڈروجن کا جوہر ہائیڈروجن آئن یعنی H^+ اور علیحدہ الیکٹرون میں تقسیم ہوجاتا ہے۔یہ



خاکہ نمبر-10

آزاد الیکٹران ذائب آکسیجن کو ہائیڈروکسل آئن (OH^-) میں بدل دیتا ہے جو ہائیڈروجن کے ساتھ مل کر پانی بناتا ہے۔ اس تاکسدی تعامل میں آزاد ہونے والی توانائی ATP کے بنانے میں استعمال ہوتی ہے۔ اس طرح ATP کی تیاری کو تاکسدی فاسفوری لیشن (oxidative phosphorylation) کہتے ہیں۔

آکسیجن کی کم فراہمی یا عدم فراہمی کی صورت میں جیسا کہ انقباض عضلات کے دوران اکثر ہوتا ہے تاکسدی فاسفوری لیشن انجام نہیں پاتا۔ لیکن اس حالت میں بھی انحلال گلائی کوجن کی صورت میں توانائی کی کچھ مقدار حاصل ہوتی ہے اور گلوکوز سے پائرووک ایسڈ حاصل ہوتا ہے۔ لیکن اس کیمیاوی تعامل میں گلوکوز کے ہر سالمہ کے استعمال سے محض 24 ہزار حرارے توانائی حاصل ہوتی ہے جو ATP کی تیاری میں استعمال ہوتی ہے اور جو گلوکوز کے ایک سالمہ سے حاصل شدہ کل توانائی کا محض تین فیصد ہی ہے۔ لیکن اس کی افادیت اس لیے زیادہ ہے کہ آکسیجن کی عدم فراہمی کے باوجود اس سے خلیات کی حیاتیاتی ضرورت کے لیے توانائی حاصل ہوتی ہے۔ انحلال گلوکوز کے نتیجہ میں پائیرووک ایسڈ NADH اور H^+ حاصل ہوتے ہیں جو خامرہ lactic acid dehydrogenase کے توسط سے lactic Acid+ NAD^+ میں تبدیل ہوجاتے ہیں۔ یہ کیمیاوی تعامل آکسیجن کی عدم موجودگی میں ہوتا ہے۔ لیکٹک ایسڈ خلیات سے باہر رطوبت بین الخلیات میں نفوذ کر جاتا ہے۔ lactic Acid دوران خون کے ذریعہ کبد میں پہنچ کر گلائی کوجن میں تبدیل ہوتا ہے۔ البتہ عضلات قلب اس خصوصیت کے حامل ہیں کہ وہ لیکٹک ایسڈ کو پائرووک ایسڈ میں تبدیل کر کے اپنی توانائی کی ضرورت کے لیے استعمال کر لیتے ہیں۔

گلوکوز جب توانائی کے لیے فوراً استعمال نہیں ہوتا تو اس کی زائد مقدار، جو خلیات کے اندر مستقل داخل ہوتی رہتی ہے، نشاستہ حیوانی یا شحم میں تبدیل ہوجاتی ہے۔ جب تک خلیات میں شکر حیوانی کو ذخیرہ کرنے کی گنجائش رہتی ہے گلوکوز ترجیحی بنیاد پر شکر حیوانی میں تبدیل ہوتا رہتا ہے اور جب خلیات بالخصوص کبد اور عضلات میں شکر حیوانی کے ذخائر پُر ہوجاتے ہیں تو گلوکوز کی مزید مقدار کبد اور نسیج شحمی میں شحم میں تبدیل ہوکر وہاں ذخیرہ ہونا شروع ہوجاتی ہے۔

تکوین شکر العنب جدید:

جب جسم کے نشائی ذخائر میں قدرے کی واقع ہوتی ہے تو حوامض لحمیہ اور شحم کے گلسرول حصہ سے گلوکوز بننے لگتا ہے جس کو تکوین سکر العنب جدید (gluconeogenesis) کہتے ہیں۔ جسم میں موجود حوامض لحمیہ کا ساٹھ فیصد حصہ اس طرح گلوکوز میں تبدیل ہونے کی صلاحیت رکھتا ہے۔ شکر دموی کا طبعی ترکز 120-80 ملی گرام فی 100 ملی لیٹر کے درمیان برقرار رہتا ہے جس میں غذائی رسد کے 4-3 گھنٹے بعد کمی کا رجحان ہوتا ہے جو اس کو قلیل تر حدود (lower limit) پر لے آتا ہے۔ غذائی رسد، جس میں نشائی اجزا کی افراط ہو، کے حصول کے بعد یہ ترکز بالائی حدود پر پہنچ جاتا ہے۔ لیکن یہ مقدار 140 ملی گرام فی صد ملی لیٹر سے تجاوز نہیں کرتی بجز ذیابیطس شکری حالت کے۔ سکر الدم ترکز کی برقراری میں رسیلات انسولین، گلوکاگان اور کظرین اہم کردار ادا کرتے ہیں۔ گلوکوز کے افراط کی صورت میں انسولین کا افراز بڑھ جاتا ہے جو سکر الدم کو بڑھنے سے روکتا ہے اور جس کے لیے (الف) گلوکوز کا درون خلوی نقل وحمل اور وہاں اس کے استعمال میں اضافہ ہوتا ہے۔ (ب) نشاستہ حیوانی کی تعمیر میں اضافہ ہوتا ہے۔ (ج) تکوین سکر العنب جدید کی شرح میں کمی واقع ہوتی ہے اور (د) گلوکوز نسیج شحمی میں شحم کی صورت میں ذخیرہ ہوتا ہے۔

سکر الدم کے ترکز میں کمی سے رسیلہ کظرین اور گلوکاگان کے افراز میں اضافہ ہوتا ہے۔ کظرین سریع الاثر ہے اور تیزی کے ساتھ نشاستہ حیوانی کبدی اور کسی قدر نشاستہ حیوانی عضلی کو متحرک کر کے گلوکوز کے دموی ترکز میں اضافہ کا سبب ہوتی ہے۔ رسیلہ گلوکاگان کی فعلیت صرف نشاستہ حیوانی کبدی کے انحلال تک محدود ہے۔ عضلاتی نشاستہ حیوانی پر یہ رسیلہ اثر انداز نہیں ہوتا۔

استحالہ شحم/ذہن

جسم اور غذا میں پائے جانے والے مختلف کیمیاوی مرکبات ذہن یا شحم کہلاتے ہیں جن میں ٹرائی گلسرائڈ، فاسفولپڈس، کولسٹرول اور کچھ دوسرے نسبتاً کم اہم مادے شامل ہیں۔ حوامض شحمیہ بنیادی حصہ ہیں جو فاسفولپڈس اور ٹرائی گلسرائڈس میں پائے جاتے ہیں۔ یہ طویل سلکی نامیاتی ترشہ ہیں۔ کولسٹرول میں حامض شحمی نہیں پایا جاتا بلکہ اس کا سالمہ اسٹیرول (sterol) پر مشتمل ہوتا ہے لیکن یہ اپنی خصوصیات میں بہت حد تک شحمی مادوں کے ساتھ یکسانیت رکھتا ہے۔

دہنی اجزا حرارت وتوانائی کے ذریعہ کے طور پر استعمال ہوتے ہیں اور نشائی ولحمی مادوں سے دوگنے سے زیادہ توانائی فراہم کرتے ہیں البتہ فاسفولپڈس اور کولسٹرول جسم کے تمام خلیات میں پائے جاتے ہیں اور بہت سے درون خلوی افعال انجام دیتے ہیں۔

ٹرائی گلسرائڈ کے ایک سالمہ میں تین حوامض شحمی گلسرول کے ایک سالمہ کے ساتھ منسلک رہتے ہیں۔ اس میں 18 کاربن کی سلک پر مشتمل اسٹیرک ایسڈ، 16 سالمے کی ساخت پر مشتمل پامٹک ایسڈ (palmatic acid) شامل ہیں۔ یہ دونوں حوامض شحمیہ اپنی ساخت میں مشبع (saturated) ہوتے ہیں۔ یعنی ان میں ڈبل بونڈ نہیں پایا جاتا۔ نیز اولک ایسڈ (oleic acid) ، جو 18 کاربن کی ساخت پر مشتمل ہوتا ہے، اس میں ایک ڈبل بونڈ پایا جاتا ہے، linoleic acid ، جو 17 کاربن پر مشتمل ہے، اس میں 2 ڈبل بونڈ، اور linolenic acid، جو 17 کاربن پر مشتمل ہوتا ہے، میں تین ڈبل بونڈ ہوتے ہیں، یہ سب حوامض شحمیہ شامل ہیں۔

غذائی شحم ہضم کے مراحل سے گزر کر لمف میں جذب ہوتی ہے۔ اس عمل کے دوران ٹرائی گلسرائڈ مونو گلسرائڈ اور فیٹی ایسڈ میں ٹوٹ جاتے ہیں جو امعا کے غشائی استر سے گزرتے وقت دوبارہ ٹرائی گلسرائڈ میں بدل کر لمف میں قطیرات کی شکل میں منتشر رہتے ہیں۔ ان قطیرات کا قطر 0.03-0.5 مائکرون کے بقدر ہوتا ہے اور یہ کائی لو مائکرون (chylomicrone/قطیرۃ الکیلوس) کہلاتے ہیں۔ ان قطیرات کی باہری سطح پر لحم کا ایک باریک طبقہ وابستہ ہو جاتا ہے جو رطوبتِ لمفاویہ میں اس کو معلق رکھنے میں مدد کرتا ہے۔ اس قطیرۃ الکیلوس کے ساتھ کولسٹرول اور فاسفولپڈس کے امعا سے جذب شدہ سالمے وابستہ ہوجاتے ہیں جو thoracic duct کے ذریعہ وریدی خون میں شامل ہوجاتے ہیں۔ ان قطیرۃ الکیلوس کا نسیج شحمی اور کبد میں موجود خامرہ lipoprotein lipase کے ذریعہ انحلال مائی ہوتا ہے اور حوامض شحمی و گلسرول علیحدہ ہوجاتے ہیں۔ حوامض شحمیہ خلیات سے نفوذ کرکے نسیج شحمی اور کبد میں ذخیرہ ہوتے ہیں جہاں نو تیار شدہ گلسرول کے ساتھ مل کر یہ دوبارہ ٹرائی گلسرائڈ بنا لیتے ہیں۔

جب شحم کا توانائی کے ذریعہ کے طور پر استعمال ہوتا ہے تو اس کے لیے شحم غذائی یا ذخیرہ شدہ شحم آزاد حوامض شحمیہ کی صورت میں تبدیل ہوکر اعضا میں پہنچتی ہے جس کے لیے ٹرائی گلسرائڈ کا

انحلال مائی ہوتا ہے اور حوامض شحم و گلسرول تیار ہوتے ہیں۔ اس عمل کے لیے ممکنہ تحریک کے دو وجوہ ہیں:

(1) انسجہ میں توانائی کے لیے استعمال ہونے والے گلوکوز میں جب کمی واقع ہوتی ہے تو اس کے مشتقات میں سے ایک α (ایلفا) گلسرول فاسفیٹ کے ترکز میں بھی کمی واقع ہوتی ہے۔ یہ مادہ ٹرائی گلسرائڈ کی تعمیر کے لیے گلسرول کی تیاری میں بھی استعمال ہوتا ہے۔ اور جب اس میں کمی واقع ہوتی ہے تو بجائے ٹرائی گلسرائڈ کی تعمیر نو کے اس کا انحلال تحریک پاتا ہے۔

(2) رسیلہ حساس خلوی شحمی خامرہ (hormone sensitive cellular lipase) مختلف رسیلات کی وجہ سے فعال ہوجاتا ہے جو ٹرائی گلسرائڈ کے انحلال مائی کو تحریک دیتا ہے۔

اس طرح شحم نسیج شحمی سے نکل کر مصل الدم میں حوامض شحمیہ کی صورت میں پہنچتی ہے جہاں پلازمائی لحمیین ایلبیومن کے ساتھ مل کر مجموعہ بناتی ہے جسکو فری فیٹی ایسڈ یا نان اسٹیریفائڈ فیٹی ایسڈ کہتے ہیں۔ حوامض شحمیہ کی یہ شکل مصل الدم میں موجود دیگر شکلوں سے مختلف ہوتی ہے جو ایسٹر (esters) کی شکل میں پائے جاتے ہیں۔ مثلاً گلسرول ایسٹر، کولسٹرول ایسٹر۔

مصل الدم میں آزاد حوامض شحمیہ کا ترکز پندرہ ملی گرام فی سو ملی لیٹر ہوتا ہے۔ یہ مقدار ہر چند کہ بہت کم ہے لیکن اسی صورت میں تمام شحمی ترشے جسم میں ایک جگہ سے دوسری جگہ منتقل ہوتے ہیں۔ اس کی وجوہات ہیں۔ ایک تو یہ کہ پلازمہ میں موجود آزاد حوامض شحمیہ (FFA) کی مقدار بہت تیزی کے ساتھ بدلتی ہے۔ پلازمہ میں موجود تمام آزاد حوامض شحمیہ کی نصف مقدار محض دو سے تین منٹ میں تبدیل ہوسکتی ہے جو اس قدر ہے کہ تمام جسم کی توانائی کی ضرورت کے لیے کافی ہے۔ دوسرے اس لیے کہ جن حالات میں شحم کا استعمال بطور ذریعہ توانائی بڑھتا ہے مثلاً فاقہ اور ذیابیطس شکری تو ان حالتوں میں آزاد حوامض شحمیہ کا مصل الدم میں ترکز بھی بڑھ جاتا ہے۔ عام حالات میں ایلبیومن کے ایک سالمے کے ساتھ حوامض شحمیہ کے تین سالمے منسلک ہوتے ہیں لیکن اسی ایک ایلبیومن سالمے کے ساتھ 30 حوامض شحمیہ منسلک ہوسکتے ہیں جب کہ ان کی

ضرورت اور نقل وحمل میں اضافہ مطلوب ہوتا ہے۔اس طرح ایلبیومن کے ساتھ دوران خون میں موجود آزاد حوامض شحمیہ میں دس گنا تک اضافہ ہوسکتا ہے۔

لحمین ذہنی (lipoprotein)

انجذاب کے بعد تمام شحم کا 95 فیصد سے زائد حصہ لحمین ذہنی کی شکل میں پایا جاتا ہے جو قطیرۃ الکیلوس سے سائز میں کافی چھوٹے لیکن خصوصیات اور ترکیب کے اعتبار سے بہت حد تک یکساں ہوتے ہیں۔اس لیے کہ ان میں بھی ٹرائی گلسرائیڈ، کولسٹرول فاسفولپڈ اور پروٹین کا آمیزہ پایا جاتا ہے۔جس میں تین چوتھائی سے دو تہائی تک شحمی اجزا ہوتے ہیں اور باقی پروٹین ہوتی ہے۔مصل الدم میں لحمین ذہنی کا اوسط ترکز تقریباً 700 ملی گرام فی صد ملی لیٹر ہوتا ہے جس میں کولسٹرول 180 فاسفولپڈ اور ٹرائی گلسرائیڈ ہر ایک 160 اور پروٹین 300 ملی گرام فی صد ملی لیٹر مصل الدم ہوتے ہیں۔لحمین ذہنی کو ان کے وزن مخصوص کی بنیاد پر تقسیم کیا جاسکتا ہے۔وہ گروہ جن میں ٹرائی گلسرائیڈ کا ترکز بہت زیادہ ہوتا ہے اور کولسٹرول و فاسفولپڈ کا ترکز اعتدال پر ہوتا ہے۔اس طرح ان میں پروٹین کی مقدار کم ہوتی ہے۔ very low density lipoprotein کہلاتے ہیں۔ دوسرے گروہ میں ٹرائی گلسرائیڈ کی مقدار نسبتاً کم جبکہ کولسٹرول کا ترکز بہت زیادہ ہوتا ہے۔یہ گروہ low density lipoprotein کہلاتا ہے۔تیسرے گروہ کو high density lipoprotein کہتے ہیں اور اس میں شحمی اجزا کا ترکز کم ہوتا ہے جبکہ لحمی جزو 50 فیصد کے قریب ہوتا ہے۔

لحمین ذہنی زیادہ تر کبد میں تیار ہوتے ہیں۔جس طرح کبد میں دوسرے شحمی اجزا مثلاً فاسفولپڈس، ٹرائی گلسرائیڈ اور کولسٹرول تیار ہوتے ہیں۔تاہم high density lipoprotein کی کچھ مقدار انجذاب شحم کے دوران امعا میں بھی بنتی ہے۔لحمین ذہنی بنیادی طور پر شحمی اجزا کو تمام جسم میں پہنچانے کے لیے ذمہ دار ہے۔ٹرائی گلسرائیڈس کبد میں نشائی غذاء کی افراط کی صورت میں تیار ہوتے ہیں اور وہاں سے مختلف شحمی ذخائر میں ذخیرہ ہونے کے لیے very low density lipoprotein کی صورت میں منتقل ہوجاتے ہیں۔لحمین ذہنی کی یہ قسم نسیج شحمی میں ٹرائی گلسرائیڈ کے ذخیرہ ہونے کے بعد low density lipoprotein کی صورت میں تبدیل

ہوجاتی ہے جن میں کولسٹرول اور فاسپولڈس کا ترکز نسبتاً زیادہ ہوتا ہے جب کہ high density lipoprotein میں کولسٹرول، فاسفولپڈس کا ترکز نسبتاً کم ہوتا ہے۔

شحمی ذخائر (fat depots)

شحم کی بڑی مقدار نسیج شحمی اور کبد میں جمع رہتی ہے۔ نسیج شحمی ذخائر شحم بھی کہلاتے ہیں جو جسم کے مخصوص مقامات پر پائے جاتے ہیں مثلاً تحت الجلد اور ماساریقا، ثرب (omentum) اور نواح کلیہ میں پائے جاتے ہیں۔ نسیج شحمی کے خلیات ترمیم شدہ فائبرو بلاسٹ خلیات ہوتے ہیں جن میں 95-80 فیصد وسعت کے بقدر ٹرائی گلسرائڈ ذخیرہ کرنے کی صلاحیت ہوتی ہے جو مائع حالت میں محفوظ رہتا ہے۔ شحمی ذخائر جسم کی سطح سے جس قدر اندر واقع ہوتے ہیں ان میں اسی قدر unsaturation پایا جاتا ہے جس کی بنا پر ان کا melting point کم ہوتا ہے اور جس کی افادیت یہ ہے کہ رقیق حالت میں پائی جانے والی شحم کا انحلال مائی ہوکر خلیات سے باہر نکلنا آسان ہوتا ہے۔ جسم کے اندر جلد سے جس قدر قریب شحمی ذخائر واقع ہوتے ہیں ان میں پائے جانے والے ٹرائی گلسرائڈس اسی مناسبت سے saturated ہوتے ہیں۔ ذخائر شحم کے انسجہ میں بڑی مقدار میں خامرات پائے جاتے ہیں جن میں سے بعض گلسرائڈ کی ذخیرہ اندوزی میں حصہ لیتے ہیں جبکہ دوسرے ان ٹرائی گلسرائڈس کو توڑ کر آزاد حوامض شحمیہ کی صورت میں خلیات شحمی سے ان کے اجرا کو ممکن بناتے ہیں۔

کبد (liver):

نشائی اور لحمی اجزاء کے استحالہ کی طرح استحالہ شحم میں بھی کبد اہم کردار ادا کرتا ہے۔ یہاں کاربوہائیڈریٹ اور کسی قدر لحمین سے ٹرائی گلسرائڈ تیار ہوتے ہیں۔ حوامض شحمیہ، کولسٹرول اور فاسفولپڈس سے شحم تیار ہوتی ہے۔ نیز حوامض شحمیہ چھوٹے چھوٹے سالموں کی شکل میں ٹوٹ کو توانائی پیدا کرتے ہیں۔

جن حالات میں توانائی کی زیادہ ضرورت شحم کے تاکسد سے پوری ہوتی ہے ٹرائی گلسرائڈ نسیج شحمی سے آزاد ہوکر کبد میں پہنچتے ہیں جہاں شحم کے استحالہ کے ابتدائی مراحل پورے ہوتے ہیں۔

کبد میں staurated fatty acid کا desaturation ہوتا ہے اور یہ unsaturated fatty acid میں تبدیل ہوجاتے ہیں۔ فاسفولپڈس اور کولسٹرول کی بڑی مقدار یہاں موجود ہوتی ہے۔توانائی کے استعمال کے لیے ٹرائی گلسرائڈس سب سے پہلے حوامض شحمیہ اور گلسرائڈ میں ٹوٹ کر ان انسجہ تک پہنچتے ہیں جہاں توانائی کی ضرورت ہوتی ہے۔۔تمام انسجہ (بجز دماغ) شحمی اجزا سے توانائی حاصل کرنے کی صلاحیت رکھتے ہیں۔

گلسرول انسجہ میں داخل ہوکر وہاں موجود خامرات کی مدد سے گلسرول 3 فاسفیٹ مین بدل جاتا ہے جوانحلال گلوکوز کے طریقہ پر استعمال ہوکر توانائی پیدا کرتا ہے۔تاہم حوامض شحمیہ سے توانائی کا حصول اس طریقہ کار سے نہیں ہوتا بلکہ اس میں مندرجہ ذیل مراحل درپیش ہوتے ہیں:

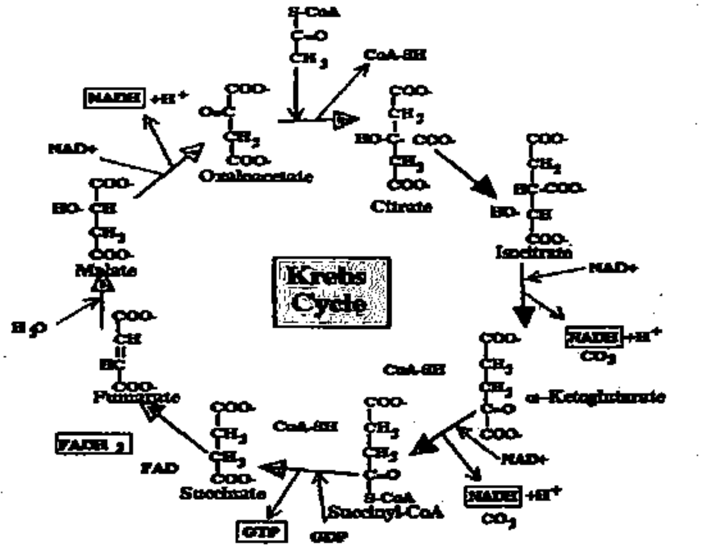
حوامض شحمیہ کا تاکسد مائٹروکونڈریا میں انجام پاتا ہے. چنانچہ اس کے لیے یہ حوامض شحمیہ مائٹروکونڈریا کے اندر پہنچتے ہیں جس کے لیے بہت سے خامرات ذمہ دار ہیں۔ مائٹروکونڈریا میں حوامض شحمیہ کا مرحلہ وار تاکسد ہوتا ہے۔اور ہر مرحلہ پر دو کاربن کی ساخت پر مشتمل ایسی ٹائل کوانیزائم اے (acetyle co-A) جدا ہوتا ہے۔اس طرح ہر بار کے تاکسد میں حامض شحمی کی سلک دوکاربن چھوٹی ہوجاتی ہے۔مثلاً 18 کاربن کا حامض شحمی اسیٹرک ایسڈ پہلے مرحلہ میں ایک acetyl co-A جدا ہونے کے بعد 16 کاربن پر مشتمل رہ جاتا ہے۔acetyle co-A کے سالمے حامض شحمی کے کاربا کسل سرے سے جدا ہوتے ہیں۔تاکسد کے اس مرحلہ کو بیٹا

آکسیڈیشن (β-oxidation) کہتے ہیں۔اور ہر ایسی ٹائل کو اے سالمے کے جدا ہونے پر کل چار ہائیڈروجن جوہر جدا ہوتے ہیں جو مائٹروکونڈریا میں تاکسد کے بعد بڑی مقدار میں ATP تیار کرتے ہیں۔

ایسی ٹائل کو خامرہ A کریب سائیکل (Kreb's Cycle) میں داخل ہوکر oxalo acetic acid کے ساتھ کیمیاوی تعامل کے ذریعہ citric acid بناتا ہے جو بعد میں کاربن ڈائی آکسائڈ اور ہائیڈروجن میں ٹوٹ جاتا ہے۔یہ ہائیڈروجن جوہر مائیٹروکونڈریا کے تاکسدی نظام کے ذریعہ oxidise ہوجاتا ہے۔چنانچہ اسیٹرک ایسڈ کے ایک سالمے سے عمل تاکس کے نتیجہ میں 139 سالمے ATP تیار ہوتے ہیں جس میں H^+ کا جوہر استعمال ہوتا ہے۔جب کہ

ایسی ٹائل کواے کے 9 سالمے، جو اسیٹرک ایسڈ کے تاکسد سے حاصل ہوتے ہیں مزید 9 ATP تیار کرتے ہیں۔ اس طرح کل ATP سالموں کی تعداد (148=139+9) 148 ہوتی ہے لیکن چونکہ ATP کے دوہائی اینرجی بونڈ (~) کو اینزائم اے کو حامض شحمی سالمے کے ساتھ منسلک کرنے میں استعمال ہوجاتے ہیں اس لیے ATP کے صرف 146 سالمے حاصل ہوتے ہیں۔

کبد میں حوامض شحمیہ کا بنیادی انحلال ہوتا ہے۔ بالخصوص اس حالت میں جبکہ توانائی کے لیے جسم کا زیادہ تر انحصار شحمی اجزا پر ہو۔ کبد میں حوامض شحمیہ کے تاکسد سے بننے والے ایسی ٹائل کو اینزائم اے کے دو سالمے باہم مربوط ہوکر aceto acetic acid کا ایک سالمہ بناتے ہیں جو دوران خون میں شامل ہوکر جسم کے مختلف انسجہ میں توانائی کے لیے استعمال ہوجاتا ہے۔



خاکہ نمبر-11

aceto-acetic acid، reduce ہوکر β-hydroxy butyric acid میں اور decaroxylation کے نتیجے میں acetone میں بدل جاتا ہے۔

aceto-acetic acid، β- hydroxybutyric acid اور acetone تینوں اجسام کیٹونیہ (ketone bodies) کہلاتے ہیں۔

aceto-acetic acid اور β- hydroxybutyric acid آزادنہ طور پر خلیات کبد سے باہر آ کر دوران خون میں شامل ہو کر مختلف انسجہ تک پہنچتے ہیں جہاں بآسانی یہ خلیات میں داخل ہو کر دوبارہ acetyle co-A بنا لیتے ہیں اور توانائی کے لیے استعمال ہو جاتے ہیں۔ طبعی طور پر ان دونوں حوامض کا دوران خون میں ترکز 3 ملی گرام فی صد ملی لیٹر سے زائد نہیں ہوتا۔ حالانکہ ان کی بڑی مقدار خون میں شامل اور وہاں سے انسجہ میں پہنچ کر استعمال ہوتی رہتی ہیں۔ یہ چونکہ شحم میں سریع النفوذ ہیں اس لیے بآسانی غشاء الخلیہ سے گزر جاتے ہیں۔ aceto acetic acid، β-hydroxy butyric acid اور acetone مخصوص حالات میں خون اور رطوبات بین الخلیات میں جمع ہو جاتے ہیں۔ یہ حالت کیٹوسس (فرط اجسام کیٹونیہ/ketosis) کہلاتی ہے۔ یہ حالت بالخصوص فاقہ کشی اور ذیابیطس شکری میں پیدا ہوتی ہے اور ان دونوں حالتوں میں نشائی اجزا کا توانائی کے لیے استعمال نہیں ہو پاتا۔ اول الذکر میں اس لیے کہ سرے سے توانائی کے ذریعہ گلوکوز/glycogen کا فقدان ہوتا ہے۔ اور آخر الذکر میں ہر چند کہ گلوکوز افراط سے موجود ہوتا ہے لیکن انسولین کی عدم فراہمی کی وجہ سے اس کا استعمال نہیں ہو پاتا۔ نشائی اجزاء کے استعمال نہ ہونے کی وجہ سے توانائی کی تمام تر ضرورت اجزا شحم سے پوری ہوتی ہے اور اس کے لیے شحم کا ذخائر شحمی سے انحلال بڑھ جاتا ہے۔ نیز بعض رسیلات مثلاً ACTH اور کظری قشرانیات کے افراز میں اضافہ اور انسولین کے افراز میں کمی کے نتیجہ میں بھی شحم کا انحلال بڑھ جاتا ہے جس کی وجہ سے کبد میں حوامض شحمیہ کی باڑھ آ جاتی ہے۔ نیز کبد میں شکر حیوانی کے ذخائر اور گلوکوز کے تاکسد میں کمی کی وجہ سے oxalo acetic acid، جو گلوکوز کے تاکسد کے نتیجہ میں حاصل ہوتا ہے، کی کمی acetyl co-A کے ساتھ وابستہ ہو کر اس کے کرب سائیکل میں داخلہ کو سست کر دیتی ہے اور چونکہ aceto acetic acid اور دیگر اجسام کیٹونیہ کی کبد میں پیداوار اور دوران خون میں شمولیت سے کیٹوایسڈس کا خون میں ترکز 30-20 گنا تک بڑھ جاتا ہے جس کی وجہ سے فرط اجسام کیٹونیہ پیدا ہوتے ہیں اور چونکہ یہ اجسام کیٹونیہ اپنے ردعمل میں ترشہ ہیں اس لیے حموضت دم میں اضافہ ہوتا ہے۔ اجسام کیٹونیہ میں سے ایک ایسی ٹون جسم فراری (volatile substance) ہے اس لیے یہ تنفس کے ذریعہ باہر نکلتا ہے اور اس کی وجہ سے مریض کے سانس

میں acetone کی بومحسوس ہوتی ہے جس سے تشخیص مرض میں مدد ملتی ہے۔

جسم میں شحم کی تعمیر وترتیب

غذا میں نشائی یا لحمی اجزا کی افراط کے نتیجے میں جبکہ کل توانائی کی رسد جسم میں ضرورت سے زائد ہو، شحمی اجزا بنتے اور ذخیرہ ہوتے ہیں۔ نشائی اجزا کی افراط کی صورت میں اولاً جسم میں توانائی کی ضرورت پوری ہوتی ہے اور اضافی مقدار پہلے نشاستہ حیوانی کی صورت میں کبد اور عضلات میں ذخیرہ ہوتی ہے۔ ذخائر نشاستہ حیوانی کی وسعت محدود ہے اس لیے جب یہ ذخائر پُر ہو جاتے ہیں تو نشائی اجزا تیزی کے ساتھ ٹرائی گلسرائیڈس میں تبدیل ہو کر ذخائر شحم میں جمع ہو جاتے ہیں۔ کبد سے یہ ٹرائی گلسرائڈس انتہائی کم ثقل کی لحمین دہنی (very low density lipoprotein) میں تبدیل ہو کر دوران خون کے ذریعہ شحمی ذخائر کو چلے جاتے ہیں۔ نشائی اجزا کی زیادہ مقدار کی شحم میں منتقلی کبد میں انجام پاتی ہے۔ لیکن کچھ مقدار براہ راست شحمی انسجہ میں بھی شحم میں تبدیل ہو جاتی ہے۔

نشائی اجزا پہلے acetyle co-A میں تبدیل ہوتے ہیں جو حوامض شحمیہ میں بآسانی تبدیل ہو جاتے ہیں اس طرح جب ترشہ کی سلک بتدریج لمبی ہو کر 14 سے 18 کاربن پر مشتمل ہو جاتی ہے تو یہ حوامض گلسرول کے ساتھ منسلک ہو کر ٹرائی گلسرائڈس بناتے ہیں۔ اس کے لیے گلسرول α-glycerol phosphate سے، جو کہ گلوکوز کے تاکسد سے تیار ہوتا ہے، حاصل ہوتا ہے۔ نشائی اجزا کے شحم میں تبدیل ہونے میں 85 فیصد توانائی ذخیرہ ہو جاتی ہے جب کہ 15 فیصد آزاد رہتی ہے۔ اس طرح توانائی کا کافی بڑا حصہ ذخیرہ ہو جاتا ہے جو نشائی اور لحمی ذخائر سے زیادہ توانائی کا ذریعہ ہوتا ہے۔ چونکہ شحم کے ایک سالمے سے لحم اور نشاستہ کے مقابلے دوگنا سے بھی زیادہ توانائی حاصل ہوتی ہے اس لیے شحم کی کم مقدار ذخیرہ ہو کر زیادہ توانائی کو محفوظ کر لیتی ہے۔

لحمی اجزا بھی شحم میں تبدیل ہونے کی صلاحیت رکھتے ہیں اور اگر غذا میں اجزا لحم کی فراوانی ہو تو اس صورت میں بھی بعض حوامض لحمیہ ٹرائی گلسرائڈس میں تبدیل ہو کر شحم کی صورت میں ذخیرہ ہو جاتے ہیں۔ جسم میں پائے جانے والے حوامض لحمیہ میں سے چالیس فیصد یہ صلاحیت رکھتے ہیں کہ deamination کے بعد وہ کیٹوایسڈ میں تبدیل ہو کر شحم میں تبدیل ہو سکتے ہیں۔

مخلوط یا نشاستائی غذا کے استعمال کی صورت میں جسم توانائی کی ضرورت کے لیے نشاتائی اجزا کو ترجیح دیتا ہے اور شحمی رسد کو صرف اسی وقت استعمال کرتا ہے جب کہ گلوکوز فراہم نہ ہو یا اس کے استعمال کے لیے درکار انسولین موجود نہ ہو۔

فاسفولپڈس

فاسفولپڈس تین قسم کے ہوتے ہیں: (1) لیسیتھن (lecithin) (2) سفیلین (cephalin) (3) اسفنجو مائلین (sphyngomyelin)۔ ان کی ساخت میں ایک یا زائد سالمے حامض شحمی، ایک سالمہ فاسفورک ایسڈ ریڈیکل اور نائٹروجن بیس شامل ہوتے ہیں۔ ان کی خصوصیات میں سے ہے کہ یہ شحم میں حل پذیر ہوتے ہیں اور لحمین ذہنی کے ساتھ وابستہ ہو کر دوران خون کے ذریعہ تمام جسم کے انسجہ کی ساخت میں پہنچ کر استعمال ہوتے ہیں اور اہم افعال انجام دیتے ہیں۔ چونکہ یہ خلیات کا ضروری جزو ہیں اس لیے تمام خلیات ان کو تیار کرنے کی صلاحیت رکھتے ہیں۔ کبد میں اور امعاء میں شحم کے انجذاب کے دوران فاسفولپڈس بنتے ہیں۔ لیسیتھن کی تیاری میں کولن (choline)، سفلین (cephalin) کے لئے آنوسیٹول (inositol) اور اسفنجو مائلین کے لیے اسفنجوسن درکار ہوتے ہیں۔

افعال:

فاسفولپڈس تمام خلیات کا لازمی جزو ہیں۔ لحمین ذہنی کا بھی اہم جزو ہیں جس کی وجہ سے شحم کے نقل وحمل میں اہم افعال انجام دیتے ہیں۔ سفیلین thrombo- plastin کے توسط سے انجماد الدم میں حصہ لیتا ہے۔ اسفنجو مائلین نظام عصبی میں بڑی مقدار میں پایا جاتا ہے جہاں اعصابی ریشوں کے چاروں طرف انسولیٹر (insulator) کے طور پر کام کرتا ہے۔ مختلف کیمیاوی تعاملات میں یہ فاسفیٹ کے معطی (donor) کے طور پر جسم کے استحالی نظام میں کارفرما رہتا ہے۔

کولسٹرول (cholesterol):

اسٹرول گروپ پر مشتمل مرکب ہے جو غذا میں پایا جاتا ہے اور شحم میں حل پذیر اور حوامض شحمیہ کے ساتھ مل کر ایسٹر بنانے کی صلاحیت رکھتا ہے۔ غذا میں شامل کولسٹرول (exogeneous cholesterol) کے علاوہ اس کی ایک بڑی مقدار خلیات میں تیار ہوتی ہے جو داخلی کولسٹرول

(endogenous cholesterol) کہلاتی ہے۔ دورانِ خون میں شامل لحمین دہنی کے ساتھ جو کولسٹرول شامل ہوتا ہے وہ کبد میں تیار ہوتا ہے لیکن تمام خلیات اپنی غشاء الخلیہ میں موجود کولسٹرول کو تیار کرنے کی صلاحیت رکھتے ہیں۔ کولسٹرول acetyle co-A کے سالموں سے تیار ہوتا ہے اور اسی طرح کولسٹرول کے دیگر مشتقات بھی تیار ہوتے ہیں جن میں کولک ایلڈ (جو نمکیات صفراء میں استعمال ہوتا ہے) اور اسٹیرائڈ رسیلات شامل ہیں۔

مصل الدم کے ترکز کولسٹرول پر اثر انداز ہونے والے عوامل

غذا میں کولسٹرول کی زیادہ مقدار اس کے پلازمائی ترکز میں قدرے اضافہ کا سبب ہوتی ہے۔ غذائی کولسٹرال کے جسم میں پہنچنے پر اس کی تعمیر کے داخلی نظام میں حصہ لینے والے خامرہ کی فعلیت سُست ہو جاتی ہے اور نتیجتاً کولسٹرول کی اندرونِ جسم تیاری سست ہو جاتی ہے۔ چنانچہ غذا میں کولسٹرول کی رسد میں کمی وبیشی کا اثر اس کے مصل الدم ترکز میں محض پندرہ فیصد تبدیلی لا سکتا ہے۔ کولسٹرول کی غذا میں بہت زیادہ مقدار بھی اس کے پلازمائی ترکز میں 30 فیصد سے زیادہ تبدیلی نہیں لا پاتی۔

غذا میں کولسٹرول کے علاوہ دیگر شحمی اجزا کی نوعیت بھی اس کے ترکز پر اثر انداز ہوتی ہے۔ چنانچہ مشبع (saturated) حوامض شحمیہ دورانِ خون میں کولسٹرول کے ترکز میں اضافہ کرتے ہیں۔ یہ حوامض شحمیہ بڑی مقدار میں کبد میں acetyl co-A تیار کرتے ہیں جو کولسٹرول کی داخلی تیاری میں اضافہ کرتے ہیں جب کہ unsaturated حوامض شحمیہ کولسٹرول کی درونِ جسم تیاری کو سُست کرتے ہیں اور اس طرح اس کے ترکز پر اثر انداز ہوتے ہیں۔ چنانچہ مصل الدم کولسٹرول کے ترکز میں خاطر خواہ کمی کے لیے غذا میں نہ صرف کولسٹرول بلکہ saturated fat کو بھی کم کرنا ضروری ہوتا ہے۔

غدہ درقیہ کا افراز بھی مصل الدم کے ترکز پر اثر انداز ہوتا ہے۔ چنانچہ قلت افراز کی صورت میں کولسٹرول کے دموی ترکز میں اضافہ ہوتا ہے۔ زنانہ جنسی رسیلات (oestrogen) اس کے ترکز میں کمی اور مردانہ جنسی رسیلہ (testosterone) اس میں اضافہ کرتے ہیں۔ ذیابیطس شکری میں بھی کولسٹرول دموی میں نمایاں اضافہ ہوتا ہے۔

افعال:

کولسٹرول فاسفولپڈس کی طرح خلیات کا لازمی حصہ ہیں۔کولسٹرول کے اہم افعال میں سے ایک اس کا نمکیات صفراویہ کی تعمیر میں بطور کولین حصہ لینا ہے۔40 فیصد کولسٹرول اس ایک فعل میں استعمال ہوتا ہے۔کولسٹرول کی کچھ مقدار اسٹیرائڈ رسیلات کظری قشرانیات نیز زنانہ و مردانہ جنسی رسیلات (اسٹروجن، پروجسٹرون اور ٹیسٹواسیٹر ون) کی تعمیر میں استعمال ہوتی ہے۔یہ رسیلات خلیات کے خود تیار کردہ کولسٹرول سے بھی تیار ہوتے ہیں۔کولسٹرول کے اہم افعال میں سے ایک اس کا دیگر روغنی اجزا کے ساتھ تحت الجلد اجتماع سے وابستہ ہے جہاں یہ جلد کو مائی اجزا کی نفوذ پذیری کے لیے دشوار گزار بناتا ہے۔بہت سے کیمیاوی مادے کولسٹرول کی موجودگی کے سبب جسم کو نقصان پہنچانے سے قاصر رہتے ہیں۔نیز اس کی وجہ سے جسم سے پانی کا اخراج محدود رہتا ہے۔چنانچہ صحت مند افراد میں 600 ملی لیٹر تک پانی جلد کے توسط سے ضائع ہوتا ہے جبکہ جلنے کی وجہ سے جلد کو نقصان پہنچنے کی صورت میں پانی کی یہ مقدار 10-5 لیٹر یومیہ تک ہوجاتی ہے۔

ضروری حوامض شحمیہ (essential fatty acid)

unsaturated حوامض شحمیہ میں سے lenoleic acid ، lenolenic acid اور arachidonic acid ضروری حوامض شحمیہ ہیں جن کا غذا میں شامل ہونا لازمی ہے اور جن کے بغیر نمو اور طبعی تغذیہ مکمل نہیں رہتا۔یہ حوامض شحمیہ برخلاف saturated fatty acid کے جسم میں تیار نہیں ہوتے۔

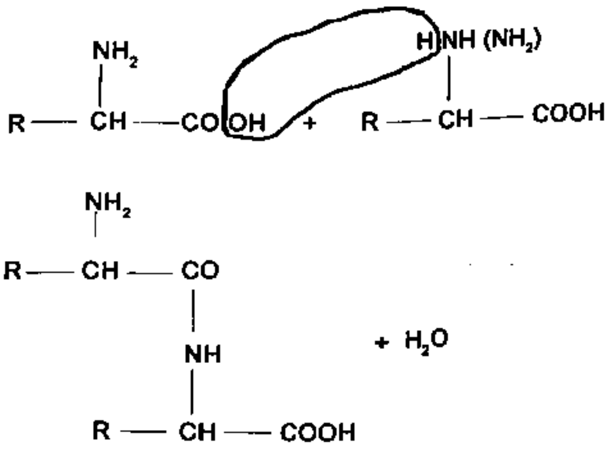
یہ حوامض شحمیہ خلیات کی ساخت کا حصہ ہوتے ہیں۔جسم کی طبعی نمو کو برقرار رکھنے میں جلد کی صحت کے ضامن ہیں اور کسی حد تک تولیدی نظام میں بھی کردار ادا کرتے ہیں۔

استحالہ لحم

جسم کے تین چوتھائی ٹھوس اجزا لحمین پر مشتمل ہوتے ہیں جن میں عضلی لحمین، لحمین مصل الدم، خامرات، رسیلات اور حمرۃ الدم کا ایک جزو شامل ہیں۔

غذا میں موجود لحمی مادے حوامض لحمیہ میں تبدیل ہوکر جذب ہوتے ہیں بہت ہی کم مقدار میں پالی پیپٹائڈ یا بڑے سالمے جذب ہوتے ہیں۔جسم میں پائے جانے والی لحمین میں 20

حوامض لحمیہ پائے جاتے ہیں جو باہم منسلک ہو کر لحمین بناتے ہیں۔ ہر حامض لحمی کی ساخت میں ایک امینو ریڈیکل ($-NH_2$) اور ایک کاربوکسل ایسڈ ریڈیکل ($-COOH$) پایا جاتا ہے۔ جب حوامض لحمیہ ایک دوسرے کے ساتھ منسلک ہو کر بڑا سالمہ بناتے ہیں تو ایک حامض لحمی کا امینو ریڈیکل دوسرے حامض لحمی کے کاربوکسل ایسڈ ریڈیکل کے ساتھ اس طرح وابستہ ہو جاتے ہیں کہ ($-NH_2$) کا H^+ اور $-COOH$ سے OH^- باہم مل کر ایک سالمہ پانی کا بنا لیتے ہیں اور دونوں حوامض لحمیہ CO-NH رابطہ سے منسلک ہو جاتے ہیں۔ یہ رابطہ peptide linkage کہلاتا ہے۔ چونکہ ہر حامض لحمی میں ایک امینو اور ایک کاربوکسل سرے پائے جاتے ہیں لہٰذا یہ دونوں سرے پر منسلک ہو کر دراز سے دراز تر سلک کی صورت میں بڑے سالمے بنانے کی صلاحیت رکھتے ہیں۔ جسم میں پائی جانیوالی تمام لحمین peptide رابطہ کے ذریعہ تیار ہوتی ہیں جو 20 سے 400 حوامض لحمیہ سالموں تک پر مشتمل ہو سکتی ہیں۔



خاکہ نمبر 12

انجذاب کے بعد حوامض لحمیہ دورانِ خون میں شامل ہوتے ہیں اور وہاں سے تیزی کے ساتھ درون خلیہ میں پہنچ کر وہاں دوبارہ لحمین کی تعمیر کرتے ہیں۔ اس طرح خون میں حوامض لحمیہ کے ترکز میں، غذا کے لحمی اجزا کے انجذاب کے بعد، نمایاں اضافہ نہیں ہو پاتا اور جب استعمال کے نتیجہ میں خون کے حوامض لحمیہ ترکز میں کمی واقع ہوتی ہے تو خلیات میں محفوظ لحمین

lysosome خامرات کے زیر اثر ٹوٹ کر اس تر کز کو دوبارہ بحال کرنے میں مدد کرتی ہے۔ عام حالات میں مصل الدم کا حوامض لحمی تر کز مستحکم رہتا ہے۔ لیکن بعض رسیلات اس کو متاثر کرتے ہیں۔ مثلاً رسیلہ نمو اور انسولین حوامض لحمیہ کے درون خلوی نقل وحمل اور وہاں لحمین کی تیاری کو فعال بناتے ہیں۔ یہ عمل نموتکثر انسجہ کے لیے ضروری ہوتا ہے۔ بعض رسیلات لحمی ذخائر سے انحلال لحمین کو فعال بنا کر ان کے پلازمائی تر کز میں اضافہ کرتے ہیں۔ خلیات میں لحمین کی تیاری messenger RNA (m RNA) کے زیر نگرانی انجام پاتی ہے۔ ہر چند کہ تمام انسجہ میں لحمین کی تیاری کی خصوصیت پائی جاتی ہے لیکن بعض انسجہ مثلاً کبد، کلیہ اور غشاء معدی میں لحمین کی تیاری زیادہ سرعت کے ساتھ اور بڑی مقدار میں انجام پاتی ہے۔

مصل الدم اور انسجہ میں حوامض لحمیہ کے تر کز میں ایک توازن قائم رہتا ہے۔ جب مصل الدم کے حوامض لحمیہ تر کز (طبعی 55-35 ملی گرام فیصد ملی لیٹر) میں غذائی رسد کے نتیجہ میں اضافہ ہوتا ہے تو دوران خون سے یہ حوامض لحمیہ سرعت کے ساتھ خلیات میں داخل ہو کر وہاں لحمین میں تبدیل ہو جاتے ہیں اور جب مصل الدم کے تر کز میں کمی کا رجحان ہوتا ہے تو خلیات میں ذخیرہ شدہ لحمین ٹوٹ کر دوبارہ حوامض لحمیہ میں تبدیل ہو جاتی ہے جو خلیات سے نکل کر دوران خون میں شامل ہو جاتے ہیں۔ اس طرح حوامض لحمیہ کا توازن برقرار رہتا ہے۔ تاہم غذا میں لحمین کے زیادہ مقدار میں مسلسل استعمال سے خلیات میں جمع ہونے والی لحمین کی گنجائش کے پورا ہو جانے کے بعد لحمین کا مزید ذخیرہ نہیں ہو پاتا۔ چنانچہ یہ لحمین جسم میں توانائی کے پیدا کرنے میں استعمال ہوتی ہے۔

حوامض لحمیہ دو قسم کے ہوتے ہیں۔ بعض وہ جو بآسانی اندرون جسم ایک دوسرے میں تبدیل ہو جاتے ہیں اور اس طرح جسم میں ان حوامض لحمیہ کی ضرورت کو بھی پورا کرتے ہیں جو غذا میں موجود نہیں ہوتے۔ غذا میں موجود حوامض لحمیہ کے transamination کے نتیجہ میں یہ کام انجام پاتا ہے۔ لیکن بعض حوامض لحمیہ ایسے بھی ہیں جو اگر غذا میں موجود نہ ہوں تو جسم میں ان کی کمی واقع ہو جاتی ہے۔ اس لیے کہ جسم ان کی تعمیر کی صلاحیت نہیں رکھتا۔ چنانچہ ان کو غذا کے ذریعہ جسم میں پہنچانا ضروری ہوتا ہے۔ غذا میں اپنی موجودگی کے اعتبار سے حوامض لحمیہ یا تو ضروری ہوتے ہیں اور اسی مناسبت سے ضروری حوامض لحمیہ کہلاتے ہیں اور دوسرے وہ جن کا غذا میں موجود ہونا

ضروری نہیں ہوتا اور جسم دوسرے حوامض لحمیہ سے ان کو تیار کر لیتا ہے۔ان حوامض لحمیہ کا اگرچہ غذا میں موجود ہونا ضروری نہیں ہوتا لیکن جسم کو ان کی ضرورت بہر حال ہوتی ہے۔یہ حوامض لحمیہ غیر ضروری حوامض لحمیہ کہلاتے ہیں۔

غیر ضروری حوامض لحمیہ کی تیاری کا مرحلہ deamination ہے۔جس کے ذریعہ حامض لحمی سے امینو ریڈیکل علیحدہ ہو کر ایلفا کیٹو ایسڈ (α-keto acid) بن جاتا ہے۔امینو ریڈیکل دوسرے کیٹو ایسڈ کے ساتھ وابستہ ہو کر دوسرا امینو ایسڈ بناتا ہے۔کیمیاوی تعامل کا یہ مرحلہ ری امائی نیشن (re- amination) کہلاتا ہے۔مثلاً گلوٹامین سے ایک امینو گروپ علیحدہ ہو کر pyruvic acid کے ساتھ وابستہ ہوتا ہے اور alanine بن جاتا ہے (GTP)۔اسی طرح گلوٹامین سے oxalo acetic acid کے ساتھ بھی امینو گروپ وابستہ ہو کر ایسپارٹک ایسڈ (aspartic acid) میں بدل جاتا ہے (GOT)۔یہ دونوں کیمیاوی تعاملات امینو ٹرانسفریز خامرات کے زیر اثر کبد میں انجام پاتے ہیں۔

لحمین بہت سے افعال امینو ایسڈ کی صورت میں انجام دیتی ہے جن میں شامل ہیں خلیات میں لحمی مادوں کی تعمیر، جسم کے انسجہ میں مختلف افعال کی انجام دہی میں ہونے والی ٹوٹ پھوٹ کے لیے مرمت اور بدل ما یتحلل فراہم کرنا، نمو، بحالی صحت اور حمل وغیرہ میں ان کا استعمال۔لحمین مصل الدم اور صفراوی ترشوں کی تعمیر، حمرۃ الدم، رسیلات، خامرات اور لحمین لبنی جسم کے تحفظی نظام کے لیے اجسام ضدیہ کے لیے استعمال ہوتی ہیں۔

جب لحمی ذخائر پُر ہو جاتے ہیں اور لحمی مادے توانائی کے لیے استعمال ہونے لگتے ہیں تو حوامض لحمیہ ٹوٹتے ہیں اور ہر ایک گرام لحمین کے استحالہ کے نتیجہ میں 4.3 حرارے توانائی حاصل ہوتی ہے۔حوامض لحمیہ سے اولاً امینو ریڈیکل ($-NH_2$) جدا ہوتا ہے جو خامرہ ڈی امائینز کے زیر اثر کبد میں انجام پاتا ہے۔حوامض لحمیہ کا غیر امینی حصہ (α- keto acid/ aldehyde) یا hydroxy acid کا استعمال بطور نشائی اجزا کے ہوتا ہے جس میں 60 فیصد لحمین کے غیر نائٹروجینی اجزا گلوکوز میں بدل جاتے ہیں۔ان حوامض لحمیہ میں alanine، aspartic acid، proline ، serine، glutamic acid، glycine ،arginine cysteine

،citrulline ،methionine ،isoleucine ،lysine ،hydroxy proline ،threonine ،valenine اور جزوی طور پر phenyle alanine اور tyrosine شامل ہیں۔ چونکہ ان حوامض لحمیہ کا جسم میں کاربوہائیڈریٹ کی طرح استحالہ ہوتا ہے اور یہ اجسام کیٹونیہ کی تعمیر میں مانع ہیں اس لیے ان کو اسی مناسبت سے anti ketogenic amino acids کہتے ہیں۔ یہ چونکہ گلوکوز کی ہی طرح جسم میں استعمال ہوتے ہیں اور گلوکوز میں بدل بھی جاتے ہیں اس لیے ان کو گلوکو جنک امینوایسڈ بھی کہا جاتا ہے۔

لحمین کا 40 فیصد حصہ کیٹو ایسڈس میں بدل جاتا ہے جس کی وجہ سے اجسام کیٹونیہ کی تعمیر میں اضافہ ہوتا ہے اس لیے ان حوامض لحمیہ کو ketogenic amino acid کہتے ہیں۔ ان میں leucine اور جزوی طور پر isoleucine، phenyl alanine اور tyrosine شامل ہیں۔

حوامض لحمیہ کا نائٹروجنی حصہ مزید استحالہ کے بعد یوریا اور امونیا میں تبدیل ہوجاتا ہے۔ کبد میں موجود خامرہ ارجنیز (arginase) حامض لحمی ارجنین کو یوریا اور آرنیتھین (ornithine) میں بدل دیتا ہے۔

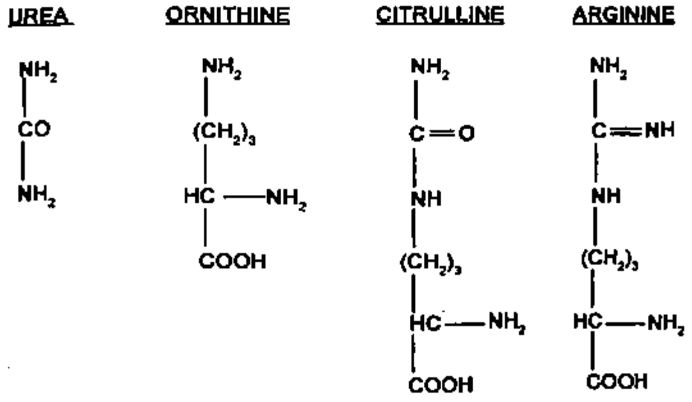
آرنیتھین کا ایک سالمہ، امونیا (NH_3) اور کاربن ڈائی آکسائڈ (CO_2) کے ایک ایک سالمے کے ساتھ مل کر سٹرولین (citrulline) بناتی ہے۔ جب کہ ایک سالمہ پانی کا اس سے جدا ہوجاتا ہے۔ سٹرولین کے ساتھ پھر ایک سالمہ امونیا کا وابستہ ہوتا ہے اور ایک سالمہ پانی کا جدا ہوکر ارجنین بناتا ہے۔ ارجنین کے ساتھ پانی کا ایک سالمہ جڑ جاتا ہے اور یہ ارجنیز خامرہ کی موجودگی میں آرنیتھین اور یوریا میں ٹوٹ جاتا ہے۔ اس طرح یہ دوری تعامل جاری رہتا ہے جس میں ہر بار دو سالمے امونیا اور ایک سالمہ CO_2 شامل ہوتے رہتے ہیں اور یوریا بنتا رہتا ہے۔ یوریا کے بننے کے اس دوری عمل کو دورۂ آرنیتھین (ornithin cycle) یا کربس ہنسلیٹ سائیکل (Kreb's Hensleit cycle) کہتے ہیں۔

کبد: نظام استحالہ میں کبد کا کردار کلیدی حیثیت رکھتا ہے۔ غذا اور توانائی کے استحالہ میں بہت سے کیمیاوی تعاملات یہاں انجام پاتے ہیں۔ استحالہ سے متعلق کبد کے افعال یہاں ذکر کیے جارہے ہیں۔

آرنیتھین $\xrightarrow[-H_2O]{+NH_3 + CO_2}$ سٹرولین $\xrightarrow[-H_2O]{+NH_3}$ ارجنین $\xrightarrow{+H_2O}$ یوریا + آرنیتھین

(ORNITHINE) (CITRULLINE) (ARGININE) (UREA) (ORNITHINE)

فارمولہ:



خاکہ نمبر 13

استحالہ نشائی:

کبد نشاستہ حیوانی کی 300 گرام کے بقدر مقدار ذخیرہ رکھتا ہے جو شکرالدم کے ترکز کو برقرار رکھنے میں حصہ لیتی ہے۔ احدی سکرانیات میں galactose اور فروکٹوز گلوکوز میں تبدیل ہوتے ہیں۔ لحمی اور شحمی ذرائع سے گلوکوز حاصل ہوتا ہے جو تکون سکرالعصب جدید کہلاتا ہے۔ شکرالدم کے ترکز کو برقرار رکھنے میں غذائی رسد کی آمد پر خون سے گلوکوز شکر حیوانی کی صورت میں جمع ہو جاتا ہے جس سے دوران خون میں شکر کا ترکز زیادہ نہیں بڑھتا۔ اسی طرح جب شکر کے استعمال سے اس کے دموی ترکز میں کمی واقع ہوتی ہے تو کبد میں ذخیرہ شدہ شکر حیوانی گلوکوز میں تبدیل ہو کر دموی ترکز کو برقرار رکھنے میں حصہ لیتی ہے۔

استحالہ شحم:

حوامض شحمیہ کا بیٹا- آکسیڈیشن (β-oxidation) ہوتا ہے اور aceto acetic acid

تیار ہوتا ہے۔لحمین ذہنی یہاں بنتے ہیں فاسفولپڈس اور کولسٹرال تیار ہوتے ہیں۔نیز لحمی اور نشائی اجزا کی زائد از ضرورت مقدار شحم میں تبدیل ہوتی ہے۔اجسام کیٹونیہ بنتے ہیں، کولسٹرول سے حوامض صفراء تیار ہوتے ہیں جو بالآخر نمکیات صفراء میں تبدیل ہو جاتے ہیں۔ذیابیطس اور فاقہ کی حالت میں نسیج شحمی سے آزاد حوامض لحمیہ کبد میں آتے ہیں جہاں ان کا استحالہ ہوتا ہے۔

استحالہ لحمین:

حوامض لحمیہ کا ڈی امائی نیشن ہوتا ہے۔یوریا بنتا ہے پلازمہ پروٹین تیار ہوتی ہیں۔ٹرانس امائی نیشن کے عمل سے جسم کے لیے ضروری حوامض لحمیہ تیار ہوتے ہیں۔کثرت لحمین کی صورت میں حوامض کا ڈی امائی نیٹڈ حصہ نشائی یا شحمی اجزا میں تبدیل ہو جاتا ہے۔

دیگر افعال:

کبد میں حیاتین کی ذخیرہ اندوزی ہوتی ہے۔حیاتین الف، د اور ب 12 کبد میں خاصی مقدار میں جمع رہتے ہیں۔کبد میں ہی جسم میں موجود لوہے کی خاصی مقدار ferritin کی شکل میں جمع رہتی ہے (یہ خلیات کبد میں موجود لحمین apoferritin کے ساتھ وابستہ حالت میں پائی جاتی ہے)۔غیر طبعی لوہے کی مقدار hemosidrine کی صورت میں جمع ہوتی ہے۔

انجماد الدم میں حصہ لینے والے عوامل میں لیفین (fibronogen)، prothrombin اور دیگر عوامل تیار ہوتے ہیں۔prothrombin عوامل VII, IX, X factor III کی تیاری کے لیے vit. K کی ضرورت ہوتی ہے۔

فعل تعدیل:

کبد میں بہت سی دواؤں کی تعدیل ہوتی ہے۔جس کے لیے آکسیڈیشن (oxidation) ریڈکشن (reduction)، ہائیڈرولیسس (hydrolysis) اور کونجوگیشن (conjugation) کے طریقے استعمال ہوتے ہیں۔مثلاً فنائل بوٹازون، تاکسد کے نتیجہ میں آکسیفن بوٹازون میں تبدیل ہو جاتا ہے۔اسی طرح کلورم فینی کول عمل رڈکشن سے غیر فعال مادے میں تبدیل ہو جاتا ہے۔کونجوگیشن کے ذریعہ بلی روبن، benzoic acid وغیرہ کی تعدیل ہوتی ہے۔انحلال مائی کے ذریعہ pethedine غیر فعال مادے میں بدلتی ہے اور پروکین پیراامینوبینزوئک اسیڈ

(para aminobenzoic acid) میں تبدیل ہو جاتی ہے۔ رسیلات کی تعدیل بھی کبد میں ہوتی ہے مثلاً کظری قشرانیات جنسی رسیلات۔

اخراجی فعل:

بھاری فلذات براہِ صفراء خارج ہوتے ہیں۔ صفراء میں ہی الوانِ صفراء، کولسٹرول، مختلف سمین، جراثیم اور بعض دوائیں خارج ہوتی ہیں۔ جسم کی حرارت کے نظام کو برقرار رکھنے میں کبد اہم کردار ادا کرتا ہے۔

باب۔4

نظامِ اخراج

(Excretory System)

جسم میں ہونے والی استحالی تبدیلیوں کے نتیجہ میں جو فضلات بنتے ہیں ان کا جسم سے خارج ہونا اتنا ہی ضروری ہے جتنا کہ جسم میں غذائی رسد کا فراہم ہونا۔ نیز غذا کے ساتھ بہت سے کئی مادے اور فلذات بھی جسم میں پہنچتے رہتے ہیں جن کا اخراج بھی ضروری ہوتا ہے۔ علاوہ ازیں جسم میں پہنچنے والے پانی کا بھی جسم سے خارج ہونا ضروری ہوتا ہے۔ مندرجہ بالا مواد کے اخراج کا یہ عمل جسم کے متعدد ذرائع سے پورا ہوتا ہے۔

چنانچہ جسم سے خارج ہونے والے مادوں کی نوعیت کے اعتبار سے ان کے خارج ہونے کے ذرائع مخصوص ہوتے ہیں۔ تمام فراری اجزا اور گیسیں مثلاً الکوحل، کاربن ڈائی آکسائیڈ (CO_2) وغیرہ نظام تنفس کے ذریعہ؛ پانی میں حل پذیر مادے، غیر سمی نامیاتی مادے، بیشتر ادویات براہِ بول خارج ہوتی ہیں؛ روغنی اجزاء، روغن میں حل پذیر مادے، کولسٹرول وغیرہ کا اخراج جلدی زہام (sebum) اور صفراء کے ہمراہ؛ پانی اور بعض پانی میں حل پذیر غیر نامیاتی مادے پسینہ کے ساتھ جسم سے خارج ہوتے ہیں۔ بھاری فلذات، غذا میں موجود ریشے، سمین (toxin) وغیرہ

مختلف رطوباتِ ہضم اور امعاء کے افراز کے ذریعہ براز میں خارج ہوتے ہیں۔

اس سے ظاہر ہے کہ بدن کا اخراجی نظام گردہ، جلد، ریہ اور قناۃ غذائی پر مشتمل ہے۔ لیکن غذائی استحالہ کے نتیجہ میں بننے والے فضلات کا بیشتر حصہ براہِ بول خارج ہوتا ہے۔ گردے نہ صرف بول کے اخراج کو ممکن بناتے ہیں بلکہ جسم میں دوسرے اہم افعال کی انجام دہی کے لیے بھی ذمہ دار ہیں۔ یہ جسم میں پانی اور ترشہ و اساس (electrolytes) کا توازن برقرار رکھنے میں بنیادی فعل انجام دیتے ہیں۔ چنانچہ بعض لوگوں نے اس کی افادیت کو اس طرح بیان کیا ہے کہ جسم کی رطوبات اور خون کی ترکیب (متجانس الاستقرار/homeostasis) گردہ متعین کرتے ہیں نہ کہ جسم میں داخل ہونے والے مادے۔

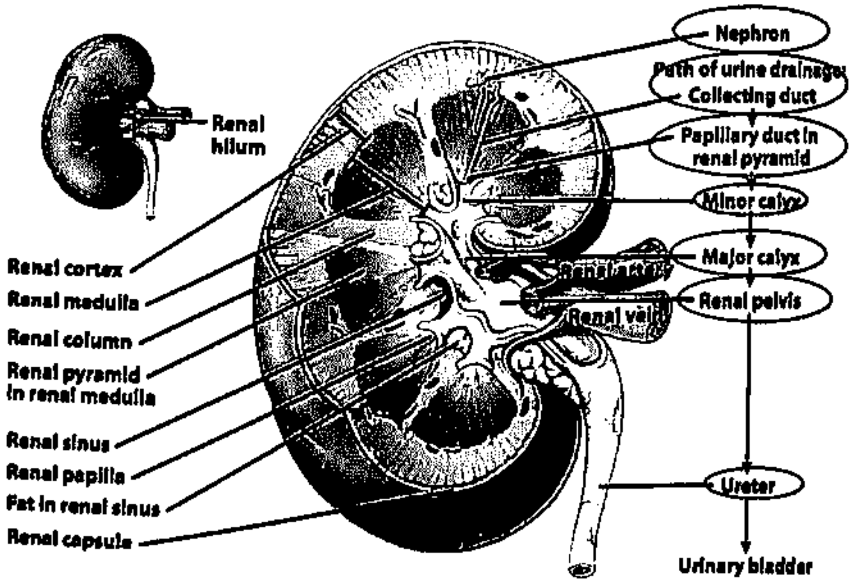
گردہ اور نظام بول (Kidneys and Micturatory System)

نظام بول دراصل گردوں (kidneys)، حالبین (ureters)، مثانہ (bladder) اور احلیل (urethra) پر مشتمل ہوتا ہے۔ گردے تعداد میں 2 ہوتے ہیں جو کہ سیم کے بیج کے مشابہ ہوتے ہیں، یہ بطن میں مؤخر جانب بارھویں 12 صدری مہرہ اور تیسرے 3 قطنی مہرہ (T12-L3) کے متوازی اور عمود الفقار (vertebral column) کے دونوں طرف واقع ہوتے ہیں۔ دونوں گردوں میں داہنا گردہ نسبتاً چھوٹا ہوتا ہے۔ ان کا طول 12-10 سینٹی میٹر، عرض 6-5 سینٹی میٹر اور دبازت 4-2 سینٹی میٹر ہوتا ہے۔ گردوں کا وزن مردوں میں تقریباً 150 گرام جبکہ عورتوں میں قدرے کم تقریباً 135 گرام ہوتا ہے۔ دونوں گردوں کے وسطی کنارے پر ایک مدخل ثقبہ (hilum) ہوتا ہے جس کے ذریعہ شریان کلیہ، ورید کلیہ، حالبین اور اعصاب داخل ہوتے ہیں۔

گردے کی ساخت میں دو حصے پائے جاتے ہیں۔ قشری اور لبی

قشری حصہ کیسہ کی جانب پایا جاتا ہے جبکہ لبی حصہ اندر کی جانب پایا جاتا ہے اور اس میں 15-10 کی تعداد میں اہرامی حصے پائے جاتے ہیں جن کا قاعدہ قشری حصہ کی جانب اور نبی حصہ کاس کلوی کی جانب ہوتا ہے۔ ہر دو اہرام کے درمیانی حصے گہرے سرخی مائل بھورے قشری انسجہ کے بنے ہوتے ہیں جبکہ اہرامی حصے ان کے مقابلہ ہلکے رنگ کے ہوتے ہیں۔ اہرام کلوی میں بھورے رنگ کی دھاریاں پائی جاتی ہیں جو اہرام کے قمی حصے میں مجتمع ہوتی ہیں اور جو راست

انابیب بولیہ (straight urineferous tubules) اوران کے متوازی پائے جانے والی عروق دمویہ کی وجہ سے ہوتی ہیں۔کلیہ میں خلیات کلوی(nephrone) پائے جاتے ہیں جواپنے جائے وقوع کے لحاظ سے دوقسم کے ہوتے ہیں۔ ہرگردہ میں تقریباً 12 لاکھ خلیات کلوی پائے جاتے ہیں۔ہرخلیہ خون کوصاف کرنے کا کام انجام دیتا ہے۔



Frontal section of right kidney

خاکہ نمبر-01

خلیات کلوی(nephrones)

یہ دوقسم کے ہوتے ہیں۔ سطحی خلیہ کلوی (superficial or cortical nephrone) جو بیرونی دوتہائی قشری حصہ میں پائے جاتے ہیں،نسبتاً چھوٹے،کل تعداد کا 85 فیصد اور عام حالات میں خون صاف کرنے کا کام انجام دیتے ہیں۔

مجاورلبی خلیات(juxtamedullay nephrones)

یہ نسبتاً بڑے اور ایک تہائی اندرونی قشری حصہ میں پائے جاتے ہیں۔تمام خلیات کلوی کا

15 فیصد اور ہنگامی حالات و دباؤ کے تحت کام کرتے ہیں۔

خلیات کلوی مندرجہ ذیل حصوں پر مشتمل ہوتے ہیں۔

(1) اجسام مالپیجی (renal corpuscle/malpighian body)

(2) انابیب (tubules)

انابیب کے پھر مختلف حصے ہوتے ہیں۔

(الف) انابیب معرجہ قریبہ (proximal convoluted tubules/PCT)

(ب) انابیب ہنل (Henle's loop)

(ج) انابیب غیر معرجہ قریبہ (proximal straight tubules/PST)

(د) انابیب غیر معرجہ بعیدہ (distal straight tubules/DST)

(ہ) انابیب معرجہ بعیدہ (distal convoluted tubules/DCT)

اجسام مالپیجی (Malpighian body)

یہ اجسام کلیہ کے قشری حصہ میں پائے جاتے ہیں۔ ان کا قطر 200m ہوتا ہے۔ یہ دو حصوں پر مشتمل ہوتے ہیں۔

کبیبہ (glomerulus)

یہ عروق شعریہ کا ایک گچھ ہوتا ہے جو حفظہ بومان (Bowman's capsule) کے اندر واقع ہوتا ہے۔ شُریانک داخل (afferent arteriole) کے 20-50 شاخوں میں تقسیم ہونے اور پھر ان شاخوں کے مجتمع ہوکر شُریانک خارج (efferent arteriole) سے بنتا ہے۔ شُریانک داخل چھوٹی اور زیادہ قطر کی ہوتی ہے جبکہ شُریانک خارج لمبی، پیچیدہ اور تنگ ہوتی ہے۔ حفظہ بومان میں داخل ہونے سے قبل شُریانک خارج کے خلیات نسبتاً اونچے اور گھنے ہوکر ایک کف بناتے ہیں۔ شُریانک خارج اور داخل کی ساخت کے اس فرق کی وجہ سے کبیبہ میں ضغط الدم (blood pressure) نسبتاً زیادہ (70mmHg) رہتا ہے۔

حفظہ بومان (Bowman's capsule)

یہ انابیب بولیہ کا پھیلا ہوا کنارہ ہے جس میں کبیبہ واقع ہوتا ہے۔ اس کے دو قطب ہوتے

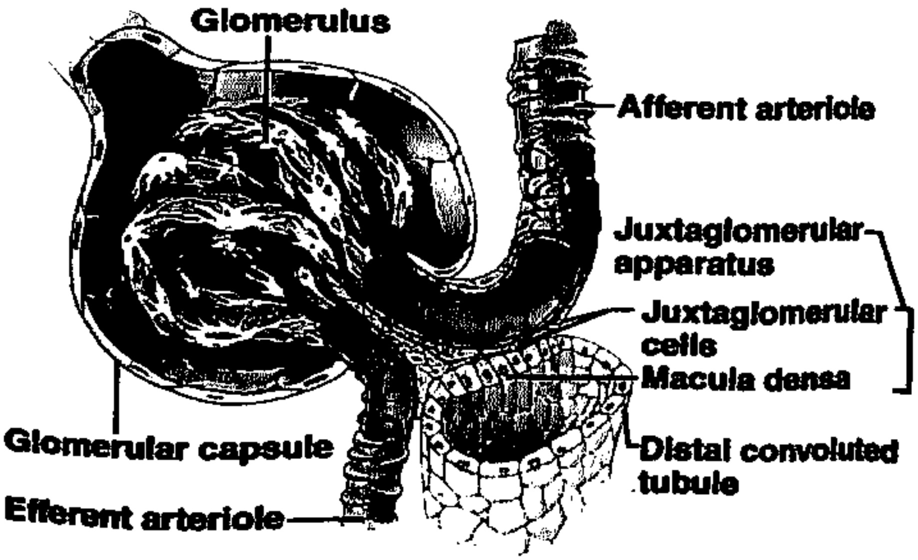
ہیں۔

(1) قطب عروقی(vascular pole)

یہ وہ مقام ہے جہاں شُر یانک وارد اور صاعد اس میں داخل ہوتی ہیں۔

(2) قطب انبوبی(tubular pole)

حفظہ بومان میں squamous epithelium کے چپٹے مختلف الاضلاع خلیات کا استر پایا جاتا ہے۔ جس کے دو طبقات ہوتے ہیں۔



خاکہ نمبر-02

(الف) طبقہ جداری(parietal layer):- یہ طبقہ حشوی طبقہ سے مسلسل ہوتا ہے جو کیسہ پر استر کرتا ہے اور جس سے گزر کر خون مترشح ہوتا ہے۔

(ب) طبقہ حشوی (visceral layer):- اس کے طبقہ بشریہ خلیات قدمیہ (podocytes cell) کہلاتے ہیں۔ جن کی ساخت میں کافی ترمیم ہوتی ہے۔ ان کا نوات ایک جانب واقع ہوتا ہے اور ان کے مادہ حیات کے زوائد انگلیوں کی طرح نکلے ہوئے اور خمیدہ ہوتے ہیں جن کے درمیان 25nm کے بقدر فاصلہ ہوتا ہے اور یہ زوائد غشاء قاعدی پر چسپاں

رہتے ہیں۔غشاء قاعدی اور خلیات قدمیہ کے درمیان 1-2mm کے بقدر خلا پایا جاتا ہے جس کو خلاء تحت الخلیات قدمیہ (sub-podocytes space) کہتے ہیں۔خلیات قدمیہ کے زوائد کے درمیان جو مسامات پائے جاتے ہیں وہ سلٹ پور یا فلٹریشن سلٹ (slit pore or filtration slit) کہلاتے ہیں۔غشاء قاعدی مسلسل ساخت ہے جس کے بعد طبقہ بطنی (endothelial layer) پایا جاتا ہے اور اس کی ساخت میں بھی 50-100nm کے بقدر مسامات پائے جاتے ہیں۔epithelium،غشاء قاعدی اور endothelium تینوں طبقات مل کر گردہ میں filtration bed بناتے ہیں۔جن سے ہوکر اجزاء خون کا ترشح ہوتا ہے۔

اناہیب

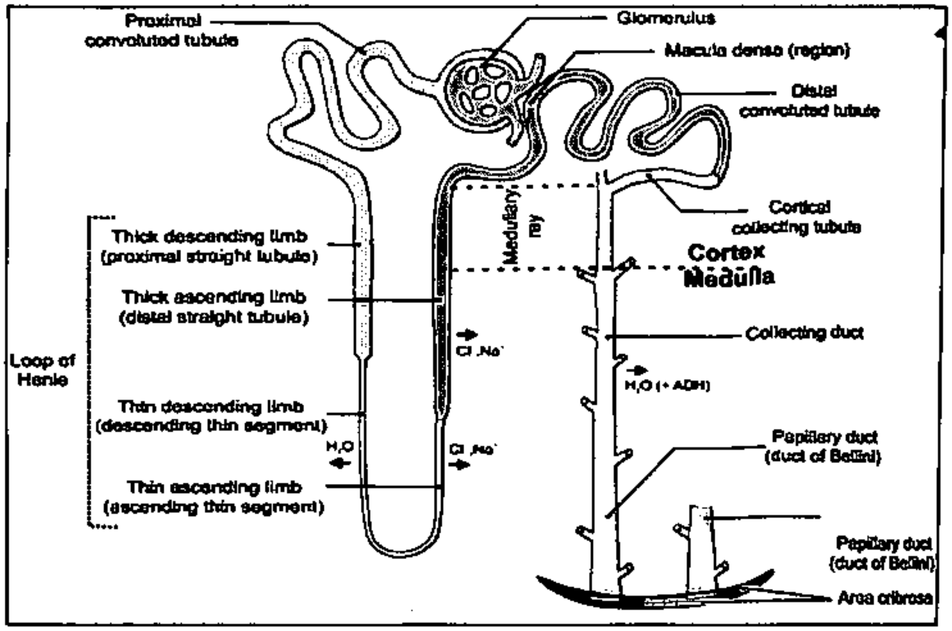
یہ تقریباً 3 سینٹی میٹر طویل اور 20-60 سینٹی میٹر موٹی ہوتی ہے۔

اناہیب متعرجہ قریبہ (proximal convoluted tubules/PCT)

یہ حفظہ بومان سے مسلسل حصہ ہوتا ہے۔اس کی لمبائی 54 سینٹی میٹر اور بیرونی قطر 60mm،اندرونی قطر 15-25mm ہوتا ہے۔اس کی شکل پیچیدہ اور خمیدہ ہوتی ہے۔جس کے اندر بشرہ مکعبیہ کا استر ہوتا ہے جس کے خلیات کے جوفی سرے (luminal side) پر خملیات (microvilli) پائے جاتے ہیں۔جن کی وجہ سے اس کی شکل برش جیسی ہو جاتی ہے۔قمی حصہ میں قنیات (canaliculi) پائی جاتی ہیں۔جو یفات (vacoules) پائے جاتے ہیں جن کے ذریعہ لحمیات کا انجذاب ہوتا ہے۔خیطی ذرہ (mitochondria) عمودی اور تعداد میں زیادہ ہوتے ہیں۔قاعدی حصے میں نوات پایا جاتا ہے اور غشاء الخلیہ میں بہت سی شکنیں پائی جاتی ہیں۔نیز ایک خلیہ کے زوائد دوسرے خلیہ کے قاعدی حصہ کے نیچے تک دراز ہوتے ہیں۔

اناہیب ہنل (Henle's loop)

یہ پتلی انگریزی حرف U کے شکل کی قنات ہے جو قمی حصہ کلیہ میں مختلف درجہ تک واقع ہوتی ہے۔اس میں ایک حصہ وارد (discending) اور دوسرا حصہ صاعد (ascending) ہوتا ہے۔حصہ وارد میں چپٹے بشری خلیات کا استر ہوتا ہے جبکہ حصہ صاعد میں خلیات مکعبیہ استر کرتے ہیں اور وہاں خیطی ذرے پائے جاتے ہیں۔یہ حصہ صاعد اناہیب غیر متعرجہ قریبہ کہلاتا ہے۔اس حصہ



خاکہ نمبر-03

میں خملیات نمایاں نہیں ہوتے۔ انابیب متعرجہ بعیدہ بھی کلیہ کے قشری حصہ میں پایا جاتا ہے۔اس کی لمبائی 4.5-5.5 ملی میٹر ہوتی ہے۔ یہاں بشرہ مکعبیہ کا استر ہوتا ہے لیکن یہاں بھی خملیات نہیں پائے جاتے ہیں۔ یہ انابیب متعرجہ بعیدہ آگے انابیب جامعہ (collecting tubules) سے مسلسل ہوتا ہے جو تقریباً 2 سینٹی میٹر طویل ہوتا ہے۔ بہت سے انابیب جامعہ باہم مل کر قنات بیلینی (duct of Bellini) بناتے ہیں۔ یہی قنات اہرامِ کلیہ کے تحی حصہ میں کھلتی ہے۔

مجاور کبیباتی کلی مجموعہ (Juxtaglomerular appratus)

یہ تین ساختوں پر مشتمل ہوتا ہے۔

(الف) شریانک داخل میں پائے جانے والے مجاور کبیباتی کلی خلیات

(ب) انابیب متعرجہ بعیدہ کے خلیات بقعۃ الکثیفہ (maculadensa cells)

(ج) خلیات پول کیسن (Polkissen cells/ lacis cells):- یہ شریانک

داخل اور خارج کے درمیان بننے والے زاویہ اور اانابیب معترجہ بعیدہ کے درمیان واقع ہوتے ہیں۔ یہ مجموعہ خلیات کلیہ کے دوران خون کو منظم کرتا ہے۔ نیز توازن نمکیات اور کریات حمراء کی پیدائش سے وابستہ عامل (renal erythropoietic factor) کے افراز کے لیے ذمہ دار ہے۔renin کا افراز بھی یہیں سے ہوتا ہے۔

گردوں میں دوران خون بہ نسبت دوسرے اعضا کے زیادہ ہوتا ہے اور قلبی درآمد (cardiac output) کا 30-25 فیصد حصہ تنہا گردوں کو جاتا ہے جو تقریباً 1300-1200 ملی لیٹر فی منٹ ہوتا ہے۔کلوی دوران خون کی تنظیم میں خامرہ رینین حصہ لیتا ہے جو مناسب تحریک کے نتیجہ میں افراز پاکر angiotensinogen کو angiotensin-I میں تبدیل کر دیتا ہے اور جس سے دو حوامض لحمیہ جدا ہوکر اس کو angiotensin-II میں بدل دیتے ہیں۔ یہ angiotensin-II ایلڈواسٹرون کے افراز میں اضافہ کرتا ہے اور بذات خود عروق میں انقباض پیدا کرنے کے لیے ذمہ دار ہے۔ان کے زیر اثر بعض افراد ضغط الدم قوی سے متاثر ہو جاتے ہیں۔

ترشیح (filtration)

جیسا کہ مذکور ہوا گردوں میں قلبی درآمد کا 25 فیصد خون پہنچتا ہے۔ایک منٹ میں جو مقدار خون گردوں سے گزرتی ہے اس کو خون کا کلوی بہاؤ (renal blood flow/RBF) کہتے ہیں۔ جو 1300-1200 ملی لیٹر فی منٹ ہوتا ہے۔اس اعتبار سے 24 گھنٹوں میں تقریباً 1700 لیٹر خون گردوں سے گزرتا ہے۔یعنی جسم کی کل مقدار خون 600 مرتبہ گردوں سے ہوکر گزر جاتی ہے۔

خون میں موجود مصل الدم کی 650 ملی لیٹر مقدار فی منٹ گردوں سے گزرتی ہے۔اس کو مصل الدم کا کلوی بہاؤ (renal plasma flow/RPF) کہتے ہیں۔مصل الدم کی اس مقدار سے 125 ملی لیٹر ترشیح (filtrate) بنتا ہے۔کبیبہ سے ایک منٹ میں مترشح (filter) ہونے والی مقدار شرح ترشیح کبیبی (glomerular filtration rate/GFR) کہلاتی ہے۔GFR اور RPF کا تناسب کسر ترشیح (filtration fraction/FF) کہلاتا ہے۔

بستر ترشیح (filtration bed) جو تین ساختوں پر مشتمل ہوتی ہے سے ہوکر پانی اور بلورانی

مادے(crystalloid materials) بآسانی گزر جاتے ہیں جبکہ غروانی مادے (colloidal materials) بمشکل گزر پاتے ہیں۔ان میں شحمی اور لحمی سالمے شامل ہیں۔

بستر ترشیح سے کریات بالکل نہیں گزر سکتے۔اس طرح کیپہ سے جو رطوبت مترشح ہو کر نکلتی ہے وہ مصل الدم سے مشابہ ہوتی ہے مگر اس میں شحمی اور لحمی اجزاء نہیں ہوتے۔بستر ترشیح سے گزرنے والے سالمے اس کی ساختوں میں پائے جانے والے مسامات کے قطر سے چھوٹے ہوتے ہیں۔چونکہ endothelium میں موجود مسامات کا قطر 50-100 نینومیٹر کے درمیان اور epithelial lining کے مسامات کا قطر 20-50 نینومیٹر ہوتا ہے۔اس لیے اس جسامت سے بڑے سالمات بستر ترشیح سے نہیں گزر پاتے۔تجربات شاہد ہیں کہ 5000 وزن سالمی (molecular weight) سے زیادہ بڑے سالموں کا ترشح نہیں ہوتا۔مترشح ہونے والی رطوبت پر بعض دیگر عوامل مثلاً برقی بار (electric charge) اثر انداز ہوتے ہیں۔

بنیادی طور پر شرح ترشیح مندرجہ ذیل عوامل پر منحصر ہے۔

(1) کیپہ میں ضغط الدم جو 55mmHg کے بقدر ہوتا ہے۔

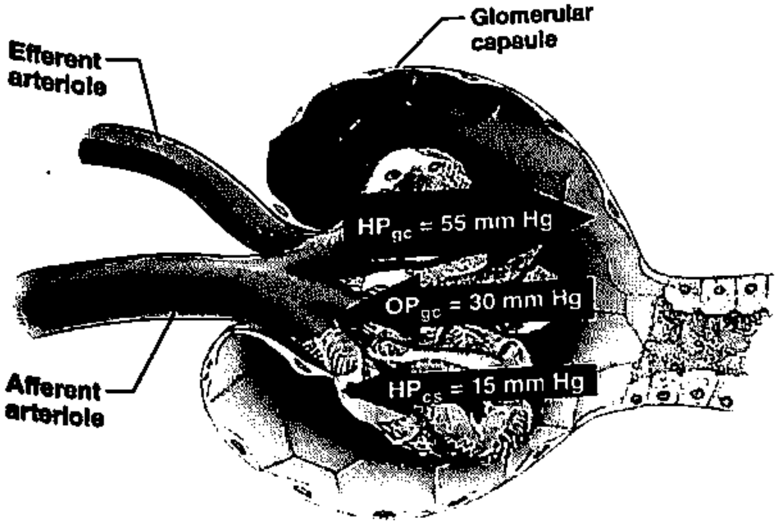
(2) غروانی ولوجی دباؤ (colloidal osmotic pressure) عموماً 30mmHg کے بقدر ہوتا ہے۔

(3) حفظہ بومان کے جوف میں موجود رطوبت (رشح) کا مائی دباؤ جو تقریباً 15mmHg ہوتا ہے۔

یہ تینوں عوامل شرح ترشیح کو متعین کرنے میں حصہ لیتے ہیں۔کیپی ضغط الدم ترشح میں مدد کرتا ہے جبکہ کیپی ولوجی دباؤ اور جوف حفظہ بومان کا مائی دباؤ ترشح میں مزاحم ہوتے ہیں۔

$$
\begin{aligned}
EFP &= GBP - (COP+GHP) \\
&= 55 - (30+15)\ mmHg \\
&= 55 - (45) \\
&= 10\ mmHg
\end{aligned}
$$

اس طرح ترشح کے لیے موثر دباؤ ترشیح (effective filtration pressure /EFP) محض 25mmHg ہوتا ہے۔اگر کیپی غروانی دباؤ (colloidal osmotic



NFP = Net filtration pressure
= outward pressures – inward pressures
$= (HP_{gc}) - (HP_{cs} + OP_{gc})$
$= (55) - (15 + 30)$
= 10 mm Hg

خاکہ نمبر 04

pressure/COP) اور جوف بومانی مائی دباؤ (GHP) میں اضافہ ہوجائے یا کبھی مائی دباؤ کم
ہوجائے تو موثر دباؤ ترشح میں تبدیلی واقع ہوگی اور شرح ترشح بدل جائے گا۔ اگر کبھی غروانی دباؤ
اور جوف بومانی مائی دباؤ مل کر کبھی مائی دباؤ کے برابر ہوجائیں تو ترشح کا عمل رک جائے گا۔
غرضیکہ مذکورہ بالا تینوں عوامل مل کر ترشح کے لیے درکار موثر دباؤ ترشح کو متعین کرنے میں حصہ لیتے
ہیں۔ چنانچہ خلیات کلوی کے دوران خون میں اضافہ ہوجائے تو کبھی شرح ترشح بڑھ جاتی ہے۔
کبھی عروقی دباؤ پر شریانک خارج اور شریانک داخل کی تنگی بھی اثر انداز ہوتی ہے۔ چنانچہ
شریانک داخل کی تنگی سے کبھی دباؤ میں کمی اور شریانک خارج میں تنگی سے اس میں اضافہ ہوتا
ہے۔ چونکہ اعصاب شرکی میں تحریک شریانک میں تنگی پیدا کرتی ہے اس لیے اس کی وجہ سے کبھی
دوران خون میں کمی واقع ہوتی ہے۔

انابیب بولیہ

کپیہ میں ترشح کے بعد رشح (filtrate) خلیہ کلوی کے انابیب سے گزرتا ہے جس کے دوران رشح سے بہت سے مادے ترجیحی بنیاد پر دوبارہ جذب ہو کر جسم میں داخل ہوتے ہیں اور باقی ماندہ رشح بول کی شکل میں خارج ہوتا ہے۔ بول کی تیاری اور اس کی ترکیب بہت حد تک انابیب سے انجذاب مکرر (reabsorption) پر انحصار کرتی ہے۔ عام حالات میں رشح میں موجود پانی کی 99 فیصد سے زائد مقدار دوبارہ جذب ہو جاتی ہے۔ ٹھوس اجزاء میں سے بہت سے مادے مکمل طور پر جذب ہو جاتے ہیں مثلاً گلوکوز، حوامض لحمیہ وغیرہ جبکہ بعض مادے بول میں خارج ہو جاتے ہیں۔

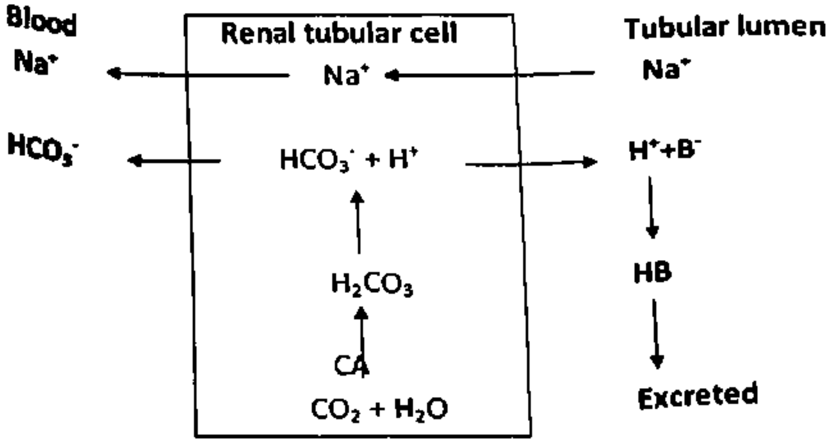
انجذاب کا میکانیہ (mechanism of absorption)

انتقال فاعلی کے میکانیہ سے گلوکوز کا انجذاب انابیب معترجہ قریبہ کے نصف قریبی حصہ سے ہوتا ہے۔ بشری خلیات میں اس کے لیے حامل مادے پائے جاتے ہیں جو گلوکوز کے سالموں کو اپنے ساتھ وابستہ کر کے جوف انابیب سے عروق میں پہنچا دیتے ہیں۔ ان حامل مادوں کی تعداد متعین ہوتی ہے۔ اس لیے گلوکوز کے شرح انجذاب میں اس وقت تک اضافہ ممکن ہوتا ہے جب تک تمام حامل مادے بروئے کار نہ آ جائیں۔ اگر گلوکوز کی مترشح مقدار اس قدر زیادہ ہو کہ تمام عامل مادے مل کر بھی اس کے انجذاب کو پورا نہ کر سکیں تو اس صورت میں گلوکوز کی باقی ماندہ مقدار بول میں خارج ہوتی ہے۔ گلوکوز کے انجذاب کے لیے زیادہ سے زیادہ شرح کا انحصار عامل مادوں پر ہوتا ہے اور جو tubular maximum for glucose/TMG کہلاتا ہے۔ جو 375 ملی گرام فی منٹ فی 1.73 مکعب میٹر سطحی رقبہ کے بقدر مردوں میں اور عورتوں میں 300 ملی گرام فی منٹ فی 1.73 مکعب میٹر سطحی رقبہ کے بقدر ہوتا ہے۔ فرط سکر الدم (hyperglycaemia) میں عامل مادے گلوکوز کی کل مقدار کو جذب کرنے سے قاصر رہتے ہیں اور اس کی زائد مقدار بول میں خارج ہونے لگتی ہے۔ بعض کیمیاوی مادے جو اپنی کیمیاوی ساخت کے اعتبار سے گلوکوز کے مشابہ ہوتے ہیں، اگر خون میں موجود ہوں، تو ان عامل مادوں کو اپنے ساتھ وابستہ کر لیتے ہیں جس کے نتیجہ میں گلوکوز کے انجذاب کے لیے کم عامل مادے دستیاب ہوتے ہیں اور جس کی وجہ سے گلوکوز کے انجذاب کی وسعت (capacity) کم رہ جاتی ہے اور اس صورت میں بول السکر

(glycosuria) واقع ہوتا ہے۔ حالانکہ خون میں شکر کی مقدار سطح حد اعلیٰ کلوی (renal
180mg/dlthreshold level) سے کم ہوتی ہے۔

سوڈیم کا انجذاب

انابیب متعرجہ قریبہ کے خلیات میں خملیات پائے جاتے ہیں جن کی وجہ سے ان بشری خلیات کا سطحی رقبہ 20 گنا تک بڑھ جاتا ہے۔ بشری خلیات میں سے سوڈیم آئن (Na^+) انتقال فاعلی کے ذریعہ جانبی خلاء بین الخلیات (inter cellular space) میں پہنچتے ہیں جہاں سے یہ سوڈیم عروق میں چلا جاتا ہے اور اس کی کچھ مقدار دوبارہ جوف انابیب میں تراوش (leak) کر جاتی ہے۔ جوف انابیب میں سوڈیم آئن بشری خلیات میں ترکزی اور برقی متدرج (gradient) کی وجہ سے انتقال منفعلی اور بشری خلیات سے خلاء بین الخلیات میں انتقال فاعلی کے ذریعہ اور وہاں سے عروق میں دوبارہ انتقال منفعلی کے ذریعہ پہنچتا ہے۔



خاکہ نمبر 05

گلوکوز اور سوڈیم کے علاوہ پوٹیشیم آئن (K^+)، کیلشیم آئن (Ca^+)، کلورائیڈ آئن (Cl^-)، بائیکاربونیٹ آئن ($HCO3^-$)، فاسفیٹ آئن (PO4)، یوریٹ آئن اور حوامض لحمیہ کا انجذاب بھی انتقال فاعلی کے ذریعہ عمل میں آتا ہے۔ گلوکوز اور حوامض لحمیہ ان عامل مادوں کے ساتھ مل کر جذب ہوتے ہیں جن کے ساتھ سوڈیم آئن وابستہ ہوتے ہیں۔ سوڈیم کے ترکز اور برقی بار کے

gradient کی وجہ سے بشری خلیات کے خمیلی سرے پر یہ سالمے حامل مادے کے ساتھ وابستہ ہوتے ہیں اور بشری خلیات کے اندر داخل ہوجاتے ہیں جہاں سوڈیم گلوکوز یا حامض لحمیہ کے سالمے حامل مادے سے الگ ہوکر عمل نفوذ پذیری کے ذریعہ عروق میں چلے جاتے ہیں۔گلوکوز اور حوامض لحمیہ کے لیے بشری خلیات جوف انبوبی میں داخل ہونا اس لیے ممکن نہیں ہوتا کہ خلیات کا وہ کنارہ ان سالموں کے لیے قابل نفوذ نہیں ہوتا۔

افراز (secretion)

جس طرح رشح سے بہت سارے مادے جذب ہوتے ہیں اسی طرح بعض مادے اس رشح میں آکر شامل بھی ہوتے ہیں۔انتقال فاعلی کے ذریعہ H^+، K^+ اور یوریٹ انبوبی رطوبت میں شامل ہوجاتے ہیں۔

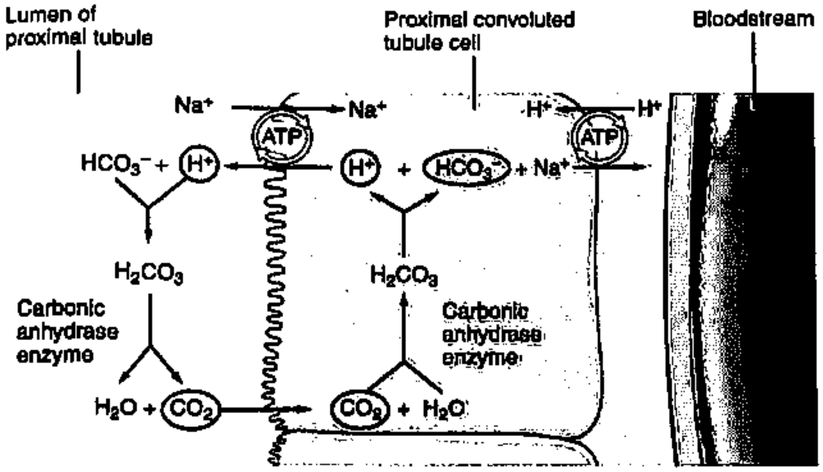
انتقال منفعلی

رطوبت انبوبی سے بہت سے مادے درون جسم جذب ہونے کی وجہ سے ان کا ترکز رطوبت انبوبی میں کم ہوجاتا ہے جبکہ خلاء بین الخلیات کلوی میں ان مادوں کا ترکز بڑھ جاتا ہے جس کی وجہ سے ایک concentration gradient بن جاتا ہے اور جو پانی کے دلوج کا سبب ہوتا ہے۔اس کے ذریعہ پانی انبوبی رطوبت سے عروق کی جانب نفوذ کرتا ہے۔چونکہ انابیب کے بعض حصے پانی کے لیے نفوذ پذیر ہوتے ہیں بمقابلہ دوسرے حصوں کے اس لیے قابل نفوذ حصوں میں (مثلاً انبوبی متعرجہ قریبہ میں) پانی کا انجذاب تیزی کے ساتھ ہوتا ہے۔انبوبی متعرجہ قریبہ میں جہاں سوڈیم کا انجذاب فاعلی ہوتا ہے اس کے ساتھ پانی کا انجذاب منفعلی عمل میں آتا ہے۔ اس انجذاب کو obligatory re-absorption کہتے ہیں۔اسی حصہ انابیب میں پوٹیشیم کا بھی انتقال فاعلی (active transport) ہوتا ہے۔سوڈیم اور پوٹیشیم کے انتقال فاعلی کے ساتھ کلورائیڈ آئن کا انتقال منفعلی ہوتا ہے۔انابیب ہنل کے نزولی حصہ (discending limb) میں پانی کا انجذاب ہوتا ہے جبکہ اس کے بدلے میں سوڈیم آئن کا اخراج عمل میں آتا ہے۔سوڈیم کی خارج شدہ مقدار انابیب ہنل کے صاعدی حصہ (ascending limb) سے انتقال فاعلی کے ذریعہ جذب ہوجاتی ہے۔یہ حصہ البتہ پانی کے لیے قابل نفوذ نہیں ہوتا۔انابیب کا حصہ متعرجہ بعیدہ اور

حصہ جامعہ (CT & DCT) میں پانی کا انجذاب رسیلہ مانع ادرار (ADH) کے زیر اثر انجام پاتا ہے، جو facilitated water re-absorption کہلاتا ہے۔ یہ رسیلہ بشری خلیات کو ایک دوسرے سے وابستہ کرنے والے hyaluronic acid کو تحلیل کرنے والے خامرے hyaluronidase کی فعلیت کو بڑھا دیتا ہے۔ جس کی وجہ سے ان خلیات کی پانی کے لیے نفوذ پذیری میں اضافہ ہو جاتا ہے۔ اس میکانیہ سے تقریباً 40 لیٹر یومیہ پانی کی مقدار کا انجذاب ہوتا ہے اور مانع ادرار رسیلہ کے افراز میں کمی سے بول کی مقدار میں اضافہ صرف اسی حد تک ممکن ہے۔

انجذاب بائی کاربونیٹ

انابیب معرجہ قریبہ کے رشح میں موجود بائی کاربونیٹ جذب ہو جاتے ہیں۔ انابیب میں موجود بائی کاربونیٹ ہائیڈروجن آئن (H^+)، جو سوڈیم آئن کے انجذاب کے جواب میں بشری خلیات سے خارج ہوتے ہیں، کے ساتھ تعامل کے بعد کاربونک ایسڈ (H_2CO_3) بناتے ہیں۔ یہ غیر مستحکم ہوتا ہے اور H_2O+CO_2 میں ٹوٹ جاتا ہے۔ CO_2 بشری خلیات میں جذب ہو کر وہاں موجود خامرے کاربونک این ہائیڈریز (carbonic anhydrase /CA) کی مدد سے H_2O سے مل کر دوبارہ کاربونک ایسڈ بنا لیتا ہے۔ یہ کاربونک ایسڈ اس بار H^+ اور HCO_3^- میں ٹوٹتا ہے۔ یہ ہائیڈروجن آئن سوڈیم کے تبادلہ میں خارج ہوتا ہے اور جو سوڈیم جذب ہو کر آتا ہے



خاکہ نمبر 06

وہ HCO_3^- کے ساتھ تعامل کر کے سوڈیم بائی کاربونیٹ ($NaHCO_3$) بنالیتا ہے۔

بائی کاربونیٹ کے انجذاب پر بہت سے عوامل کارفرما ہوتے ہیں جن میں رطوبت بدن کا ردعمل، جسم میں پوٹیشیم کی ذخیرہ شدہ مقدار، خون میں کلورائیڈ کی سطح، نیز رسیلات کظری تشرانیات، حمضۃ الدم کی حالت میں بائی کاربونیٹ کے انجذاب کی شرح زیادہ اور قلویۃ الدم میں کم ہوتی ہے۔

فاسفیٹ کا انجذاب

انابیب قریبہ میں فاسفیٹ کا انجذاب انتقال فاعلی کے میکانیہ سے ہوتا ہے جس پر حمضۃ الدم اور رسیلہ جارد رقیہ اثر انداز ہوتے ہیں۔

پوٹیشیم کا انجذاب

انابیب قریبہ میں انتقال فاعلی کے میکانیہ سے رشیح میں موجود پوٹیشیم کی تقریباً 95 فیصد مقدار جذب ہوجاتی ہے۔ بول میں موجود پوٹیشیم کی غالب مقدار انابیب معرجہ بعیدہ میں عمل اخراج کے ذریعہ آتی ہے۔ پوٹیشیم کا یہ اخراج سوڈیم کے انجذاب کے تبادلہ میں ہوتا ہے۔

انابیب سے خارج ہونے والے مادوں میں پوٹیشیم کے علاوہ para amino hippuric acid، ethylene diamine tetra acetic acid (EDTA) خارج ہوتے ہیں۔

انجذاب اور اخراج کے علاوہ انابیب بعض مادوں کی تعمیر و تیاری میں بھی حصہ لیتے ہیں جن میں امونیا شامل ہے۔ کلوی خلیات میں خامرہ ڈی امائینز (deaminase) پایا جاتا ہے جو گلوٹامین کو گلوٹامیٹ اور امونیا میں تبدیل کر دیتا ہے۔ یہ امونیا acid radical کے ساتھ کیمیاوی تعامل کرتی ہے اور سوڈیم و پوٹیشیم کو انجذاب کے لیے آزاد کر دیتی ہے۔

افعال کلیہ

(1) گردوں کے ذریعہ فضلات بالخصوص لحمی مادوں کے استحالہ کے نتیجہ میں بننے والے فضلات خارج ہوتے ہیں۔

(2) جسم کا ردعمل برقرار رکھنے میں گردوں کا کلیدی کردار ہے۔ چنانچہ حمضۃ الدم میں

حموضی مادوں کا اور قلویۃ الدم میں الکلی مادوں کا اخراج ہوتا ہے۔

(3) دوائیں اور سمی مواد خارج ہوتے ہیں۔

(4) ضغط الدم کے نظم میں حصہ لیتے ہیں۔ رینین کا افراز ضغط الدم کو منظم کرتا ہے۔

(5) جسم کے electrolyte balance کو قائم رکھتے ہیں۔

(6) جسم کے مائی توازن کو برقرار رکھتے ہیں۔

(7) انجذاب مکرر میں ترجیحی عمل کے ذریعہ خون کے اہم اجزاء کا ترکز برقرار رکھتے ہیں۔

(8) خون کا ولوجی دباؤ برقرار رکھتے ہیں۔

(9) بعض مادوں کو تیار کرنے میں حصہ لیتے ہیں مثلاً renal erythropoietic factor (REF) جو کریات حمراء کی پیدائش میں حصہ لیتا ہے اور بعض ایسے مادے جو بول میں خارج ہوجاتے ہیں مثلاً امونیا، یوِرک ایسڈ۔

بول (Urine)

کبیبی رشح (glomerular filtrate) میں انجذاب مکرر، اخراج اور تعمیر (synthesis) کے انبوبی افعال کے بعد جو رطوبت جسم سے خارج ہوتی ہے وہ بول (urine) کہلاتی ہے۔ یہ جسم کے استحالی نظام کا فضلہ ہے۔ اس کی یومیہ مقدار اوسطاً 1.5 لیٹر ہوتی ہے۔ لیکن چونکہ اس پر بہت سے عوامل اثر انداز ہوتے ہیں اس لیے اس کی طبعی حدود 600 ملی لیٹر سے 2.5 لیٹر کے درمیان متعین کی گئی ہے۔

بول کی مقدار پر اثر انداز ہونے والے عوامل درج ذیل ہوتے ہیں۔

(الف) ماء مشروب کی مقدار

(ب) غذا میں موجود پانی کی مقدار جو غذا کی سیال، نیم سیال اور جامد حالت نیز اس میں موجود پھل اور سبزیوں کی مقدار پر منحصر ہے۔

(ج) ماحولیاتی درجہ حرارت جس کی وجہ سے براہ جلد پانی کی خارج ہونے والی مقدار میں نمایاں فرق واقع ہوتا ہے اور جسم سے کل پانی کی مقداران دونوں ذرائع اخراج (جلد اور کلیہ) کے باہمی توازن پر منحصر ہے۔

(د) فرد کی جسمانی وذہنی حالت بھی کافی حد تک مقدار بول کو متاثر کرتی ہے۔

بول کی کیمیاوی ترکیب میں پانی کے علاوہ نامیاتی مادوں میں یوریا، امونیا، یورک ایسڈ، ہپورک ایسڈ، کریٹنین، آکزیلک ایسڈ، حوامض لحمیہ نیز کچھ مقدار حیاتین، خامرات ورسیلات، پوٹیشیم، سوڈیم، کیلشیم، میگنیشیم، آیوڈین شامل ہیں۔

حجم بول(volume)

بول کی مقدار پر بعض غذائیں اور دوائیں اثر انداز ہوتی ہیں۔ وہ دوائیں جو اس کی مقدار میں اضافہ کرتی ہیں مدرات بول (diuretics) کہلاتی ہیں۔ مشروبات میں چائے اور کافی مقدار بول میں اضافہ کرتے ہیں۔ ایسے غذائی مادے جن کے استحالی فضلات بول میں خارج ہوتے ہیں بول کی مقدار میں اضافہ کرتے ہیں۔ ان کے فضلات بول میں شامل ہو کر اس کے ولوجی دباؤ میں اضافہ کرتے ہیں جس کی وجہ سے پانی کی خارج ہونے والی مقدار میں اضافہ ہو کر مقدار بول بڑھ جاتی ہے۔ یہی وجہ ہے کہ غذا میں لحمی مادوں کی افراط سے ادرار بول ہوتا ہے۔ جسم کی بعض ایسی حالت جس میں شرح استحالہ بڑھ جاتی ہے مثلاً حمیٰ اس میں بھی بول کی مقدار میں اضافہ ہوتا ہے۔ بعض ادویات بھی مقدار بول میں اضافہ کرتی ہیں جن کے میکانیہ مختلف ہوتے ہیں۔

ثقل اضافی (specific gravity)

بول کا ثقل اضافی 1010-1026 کے درمیان ہوتا ہے لیکن اس میں بھی تغیر وتبدل کے وسیع امکانات ہیں۔ بول کے ذائب اور مذیب دونوں ثقل اضافی کو متاثر کرتے ہیں۔ مذیب کی مقدار میں اضافہ (جیسا کہ شرح استحالہ میں اضافہ کی صورت میں ہوسکتا ہے) اور ذائب کی مقدار میں کمی (جیسا کہ تقلیل ماء (dehydration) میں ہوتا ہے) سے ثقل اضافی میں اضافہ ہوتا ہے اور یہ 1040 اور کبھی کبھی شدید حالت میں اس سے بھی زائد ہوسکتا ہے۔ اس کے برخلاف مذیب کی مقدار میں کمی اور ذائب کی مقدار میں اضافہ سے ثقل اضافی کم ہو کر 1003 یا اس سے بھی کم ہوجاتا ہے۔ یعنی ثقل اضافی بول میں موجود مذیب کی مقدار کے عکسی تناسب میں اور ذائب کے راست تناسب میں ہوتا ہے۔

ردعمل (reaction)

عام طور پر تازہ بول اپنے ردعمل میں تیزابی ہوتا ہے جس کا pH، 4.5-6.5 کے درمیان ہوتا ہے۔ 24 گھنٹے میں خارج شدہ بول کا مجموعی pH تقریباً 6 ہوتا ہے۔ کھانا کھانے کے بعد بول کا ردعمل القلی ہوتا ہے۔ نیز اگر بول کو یونہی چھوڑ دیا جائے تو اس میں سے کاربن ڈائی آکسائیڈ کے نکل جانے سے اس کا ردعمل القلی ہو جاتا ہے۔ غذا کی نوعیت بھی بول کے ردعمل پر اثر انداز ہوتی ہے۔ غذا میں پھلوں اور سبزیوں کا بکثرت استعمال بول کو القلی اور لحمی مادوں کی کثرت اس کو حامض بنا دیتی ہے۔

لون / رنگ (colour)

بول طبعی ہلکا پیلا یا عنبری ہوتا ہے۔ جو اس میں موجود لون بولی یوروکروم (urochrome) کی وجہ سے ہوتا ہے۔ جن حالات میں استحالہ کی شرح زیادہ ہوتی ہے ان میں بول کا رنگ گہرا ہو جاتا ہے اور جب ادرار ہوتا ہے تو یہ رنگ ہلکا ہو جاتا ہے۔

اجزاء بول (Composition of urine)

یوریا (urea)

بول میں 25-30 گرام یوریا روزانہ خارج ہوتا ہے جس کا انحصار جسم میں لحمی استحالہ کی شرح پر ہے۔ وہ تمام حالات جن میں لحمی استحالہ کی شرح بڑھ جاتی ہے ان میں یوریا کا اخراج بھی بڑھ جاتا ہے۔ چونکہ یوریا جگر میں تیار ہوتا ہے اس لیے امراض کبد میں بسا اوقات اس کی تیاری متاثر ہو جاتی ہے۔

امونیا (ammonia)

یہ بھی لحمینی مادوں کے استحالہ سے پیدا ہوتی ہے۔ اس کی یومیہ مقدار اخراج 700 ملی لیٹر کے بقدر ہے۔ اور یہ مقدار اس وقت کم ہو جاتی ہے جبکہ گردوں میں ورم کی کیفیت ہو۔

یورک ایسڈ (uric acid)

اس کی یومیہ مقدار اخراج بھی تقریباً 700 ملی گرام ہے۔ اس کا زیادہ تر انحصار لحمین نواتی کے استحالہ پر ہے۔ فاقہ (starvation) کی حالت میں جبکہ جسم کی لحمین کا استحالہ زیادہ ہوتا ہے یا اس

صورت میں جبکہ غذا میں لحمین نواتی کی زیادہ مقدار موجود ہو، اس کے اخراج میں اضافہ ہوجاتا ہے۔نقرس میں اس کا اخراج بڑھ جاتا ہے۔

کریٹینین (creatinine)

اس کی یومیہ مقدار اخراج 1.2-1.5 ملی گرام ہے جو جسمانی وزن پر بہت حد تک منحصر ہے۔ عورتوں میں اس کی مقدار زیادہ خارج ہوتی ہے بالخصوص دورانِ حمل۔

ہپورک ایسڈ (hippuric acid)

اس کی یومیہ مقدار اخراج 100-1000 ملی گرام کے درمیان ہوتی ہے۔ یہ ترشہ benzoic acid کی تعدیل کے نتیجہ میں پیدا ہوتا ہے۔

آکزیلیٹ (oxalate)

اس کی یومیہ مقدار اخراج 10-30 ملی گرام ہے جس کی کچھ مقدار حیاتین 'ج' اور گلائسین کے استحالہ سے آتی ہے۔ جبکہ باقی مقدار غذا میں موجود آکزیلیٹ پر منحصر ہے۔آکزیلیٹ پالک میں زیادہ ہوتے ہیں۔

کلورائیڈ (chloride)

سوڈیم کلورائیڈ کی صورت میں اس کی بیشتر مقدار خارج ہوتی ہے۔بعض حالات میں اس کی مقدار اخراج میں نمایاں کمی ہوتی ہے۔ وہ تمام حالات جن میں عرق (پسینہ) کی مقدار میں اضافہ ہوتا ہے کلورائیڈ کا بول میں اخراج کم ہوجاتا ہے۔ یومیہ مقدار اخراج 6-9 گرام ہے۔

فاسفیٹ (phosphate)

ان کا اخراج بھی سوڈیم اور پوٹیشیم کے فاسفیٹ کی شکل میں ہوتا ہے۔ کچھ مقدار کیلشیم اور میگنیشیم کے فاسفیٹ کی شکل میں بھی خارج ہوتی ہے۔ غذا میں موجود فاسفولپڈس (phospholipids) لحمی نواتی فاسفو پروٹین کے استحالہ سے حاصل فاسفیٹ بول میں خارج ہوتے ہیں اور اس کی مقدار کو متاثر کرتے ہیں۔خون میں فاسفیٹ کا ترکز رسیلہ جاردرقیہ اور thyrocalcitonin سے منظم ہوتا ہے۔ چنانچہ ان دورسیلات کے غیر طبعی افراز کا بھی فاسفیٹ کے اخراج پر اثر پڑتا ہے۔ جاردرقیہ کی بکثرت افراز کی حالت میں اس کا اخراج بڑھ جاتا ہے جبکہ

thyrocalcitonin کا کثرت افراز اس کے اخراج کو کم کر دیتا ہے۔ دوران حمل بھی فاسفیٹ کا اخراج کم ہو جاتا ہے۔

سلفیٹ(sulphate)

ان کا اخراج 1000-700 ملی گرام کے درمیان ہوتا ہے جو بنیادی طور پر ان حوامض لحمیہ کے استحالہ پر منحصر ہے جن میں سلفر موجود ہوتی ہے مثلاً cysteine، cystine اور metheonine۔ سلفیٹ کی کچھ مقدار سوڈیم اور پوٹیشیم کے نمکیات کی صورت میں بھی خارج ہوتی ہے لیکن یہ مقدار کم ہوتی ہے۔ یومیہ تقریباً 5 گرام سوڈیم بول میں خارج ہوتا ہے جبکہ پوٹیشیم کی 3-2.5 گرام مقدار خارج ہوتی ہے۔

غیر طبعی اجزاء بول

بعض مادے بول طبعی میں موجود نہیں ہوتے یا بہت کم ہوتے ہیں۔

بول السکر (glycosuria)

وہ حالت ہے جس میں بول میں گلوکوز کی اتنی مقدار موجود ہوتی ہے جو کیمیاوی تعامل سے مفاعل کیمیائی (chemical reagent) کے رنگ کو تبدیل کر دے۔

عام طور پر خون میں اتنی شکر موجود نہیں ہوتی جو انابیب بولیہ سے جذب نہ ہو پائے۔ بول السکر یا تو خون میں شکر کی مقدار میں اضافہ سے ہوتی ہے جبکہ وہ renal threshold level (180 ملی گرام فیصد ملی لیٹر) سے متجاوز ہو یا جب انابیب بولیہ کی گلوکوز کے انجذاب کی صلاحیت ناقص ہو۔ ذیابیطس سکری میں شکر دموی کا تناسب بڑھ جاتا ہے جس کے سبب بول السکر ہوتا ہے۔ بعض رسیلات بھی شکر دموی کے تناسب پر اثر انداز ہو کر بول السکر کا سبب ہوتے ہیں مثلاً غدہ نخامیہ کا رسیلہ مغذی جسمی (growth/somato trophic hormone) بانقراس کا رسیلہ گلوکاگون، مخ الکظر کا رسیلہ کظرین اور قشر الکظر کے رسیلات کا کثرتِ افراز، نیز بانقراس کے رسیلہ انسولین کا قلتِ افراز بول السکر کا سبب ہوا کرتے ہیں۔

فلورڈزین (philoridzin) مادہ انابیب بولیہ کے گلوکوز کو جذب کرنے والے عامل مادوں کو اپنے ساتھ وابستہ کر لیتا ہے جس کی وجہ سے وہ گلوکوز کے انجذاب کے لیے دستیاب نہیں

ہوتے۔ چنانچہ گلوکوز کا انجذاب متاثر ہوتا ہے اور بول السکر پیدا ہو جاتا ہے۔ کبھی کبھی خلقی نقص ہوتا ہے اور انابیب بولیہ میں عامل مادے کم یا بالکل نہیں ہوتے اس صورت میں بھی بول السکر کا امکان رہتا ہے۔ بعض بھاری فلذات کی سمیت بھی بول السکر کا سبب ہو جایا کرتی ہے۔

بول لحمینی (proteinuria)

بعض حالات میں بول میں لحمینی مادے خارج ہونے لگتے ہیں جن میں ایلبیومن کا اخراج اکثر دیکھنے میں آتا ہے۔ طبعی حالت میں ایلبیومن کی بہت تھوڑی مقدار اس وقت بول میں موجود ہوتی ہے جب حمل کی حالت ہو۔ لحمی مادے غذا میں زیادہ استعمال کیے گئے ہوں یا شدید ریاضت کی حالت میں۔ مرضی کیفیات میں امراض قلب اور امراض کلیہ میں اکثر ایلبیومن خارج ہوتی ہے۔ Bence Jone's protein جس کا سالمہ قدرے چھوٹا ہوتا ہے بعض حالات میں بول میں موجود ہوتی ہے۔

بول کیٹونی (ketonuria)

طبعی حالات میں اجسام کیٹونیہ کی بہت قلیل مقدار بول میں موجود ہوتی ہے جبکہ ذیابیطس شکری، فاقہ کی حالت کہ جن میں استحالہ شحم کی شرح زیادہ ہوتی ہے میں بول میں اجسام کیٹونیہ بہ نسبت زیادہ موجود ہوتے ہیں۔

بول میں الوان بھی خارج ہوتے ہیں۔ لون بولی (urochrome) کے علاوہ یرقان سدی میں بول میں احمر الصفراء کا اخراج بڑھ جاتا ہے۔ حمی اجامیہ اور امراض ہزال میں اسودین (melanin) بول میں خارج ہوتی ہے۔

بعض مرضی کیفیات میں بشری خلیات، صدید اور حصاۃ کے ذرات نیز خون بھی بول میں خارج ہوتے ہیں۔

مختلف رسیلات بھی بول میں خارج ہوتے ہیں مثلاً 17-ketosteroid وغیرہ۔

تنظیم بول

ردعمل کی تنظیم

جیسا کہ مذکور ہوا بول کا ردعمل بالعموم تیزابی ہوتا ہے لیکن بعض حالات میں یہ القلی بھی

thyrocalcitonin کا کثرت افرازاس کے اخراج کو کم کر دیتا ہے۔ دوران حمل بھی فاسفیٹ کا اخراج کم ہوجاتا ہے۔

سلفیٹ (sulphate)

ان کا اخراج 700-1000 ملی گرام کے درمیان ہوتا ہے جو بنیادی طور پر ان حوامض لحمیہ کے استحالہ پر منحصر ہے جن میں سلفر موجود ہوتی ہے مثلاً cysteine، cystine اور metheonine۔ سلفیٹ کی کچھ مقدار سوڈیم اور پوٹیشیم کے نمکیات کی صورت میں بھی خارج ہوتی ہے لیکن یہ مقدار کم ہوتی ہے۔ یومیہ تقریباً 5 گرام سوڈیم بول میں خارج ہوتا ہے جبکہ پوٹیشیم کی 2.5-3 گرام مقدار خارج ہوتی ہے۔

غیر طبعی اجزاء بول

بعض مادے بول طبعی میں موجود نہیں ہوتے یا بہت کم ہوتے ہیں۔

بول السکر (glycosuria)

وہ حالت ہے جس میں بول میں گلوکوز کی اتنی مقدار موجود ہوتی ہے جو کیمیاوی تعامل سے مفاعل کیمیائی (chemical reagent) کے رنگ کو تبدیل کر دے۔

عام طور پر خون میں اتنی شکر موجود نہیں ہوتی جو انابیب بولیہ سے جذب نہ ہو پائے۔ بول السکر یا تو خون میں شکر کی مقدار میں اضافہ سے ہوتی ہے جبکہ وہ renal threshold level (180 ملی گرام فیصد ملی لیٹر) سے متجاوز ہو یا جب انابیب بولیہ کی گلوکوز کے انجذاب کی صلاحیت ناقص ہو۔ ذیابیطس سکری میں شکر دموی کا تناسب بڑھ جاتا ہے جس کے سبب بول السکر ہوتا ہے۔ بعض رسیلات بھی شکر دموی کے تناسب پر اثر انداز ہو کر بول السکر کا سبب ہوتے ہیں مثلاً غدہ نخامیہ کا رسیلہ مغذی جسمی (growth/somato trophic hormone) بانقراس کا رسیلہ گلوکاگون، مخ الکظر کا رسیلہ کظرین اور قشر الکظر کے رسیلات کا کثرتِ افراز، نیز بانقراس کے رسیلہ انسولین کا قلتِ افراز بول السکر کا سبب ہوا کرتے ہیں۔

فلورڈزین (philoridzin) مادہ انابیب بولیہ کے گلوکوز کو جذب کرنے والے عامل مادوں کو اپنے ساتھ وابستہ کر لیتا ہے جس کی وجہ سے وہ گلوکوز کے انجذاب کے لیے دستیاب نہیں

ہوتے ۔ چنانچہ گلوکوز کا انجذاب متاثر ہوتا ہے اور بول السکر پیدا ہو جاتا ہے۔ کبھی کبھی خلقی نقص ہوتا ہے اور انابیب بولیہ میں عامل مادے کم یا بالکل نہیں ہوتے اس صورت میں بھی بول السکر کا امکان رہتا ہے۔ بعض بھاری فلذات کی سمیت بھی بول السکر کا سبب ہو جایا کرتی ہے۔

بول لحمینی (proteinuria)

بعض حالات میں بول میں لحمینی مادے خارج ہونے لگتے ہیں جن میں ایلبیومن کا اخراج اکثر دیکھنے میں آتا ہے۔ طبعی حالت میں ایلبیومن کی بہت تھوڑی مقدار اس وقت بول میں موجود ہوتی ہے جب حمل کی حالت ہو۔ لحمی مادے غذا میں زیادہ استعمال کیے گئے ہوں یا شدید ریاضت کی حالت میں ۔ مرضی کیفیات میں امراض قلب اور امراض کلیہ میں اکثر ایلبیومن خارج ہوتی ہے۔ Bence Jone's protein جس کا سالمہ قدرے چھوٹا ہوتا ہے بعض حالات میں بول میں موجود ہوتی ہے۔

بول کیٹونی (ketonuria)

طبعی حالات میں اجسام کیٹونیہ کی بہت قلیل مقدار بول میں موجود ہوتی ہے جبکہ ذیابیطس شکری، فاقہ کی حالت کہ جن میں استحالہ شحم کی شرح زیادہ ہوتی ہے میں بول میں اجسام کیٹونیہ بہ نسبت زیادہ موجود ہوتے ہیں۔

بول میں الوان بھی خارج ہوتے ہیں۔ لون بولی (urochrome) کے علاوہ یرقان سدی میں بول میں احمر الصفراء کا اخراج بڑھ جاتا ہے۔ حمی اجامیہ اور امراض ہُزال میں اسودین (melanin) بول میں خارج ہوتی ہے۔

بعض مرضی کیفیات میں بشری خلیات، صدید اور حصاۃ کے ذرات نیز خون بھی بول میں خارج ہوتے ہیں۔

مختلف رسیلات بھی بول میں خارج ہوتے ہیں مثلاً 17-ketosteroid وغیرہ۔

تنظیم بول

ردعمل کی تنظیم

جیسا کہ مذکور ہوا بول کا ردعمل بالعموم تیزابی ہوتا ہے لیکن بعض حالات میں یہ القلی بھی

ہوجاتا ہے۔ بول کا ردعمل دراصل خون اور رطوبات جسم کے ردعمل کا آئینہ دار ہے۔ گردے بنیادی طور پر رطوبات بدن کے ردعمل کو یقینی بناتے ہیں جس کے نتیجہ میں بول کا ردعمل تبدیل ہونا یقینی امر ہے۔ مثلاً حموضۃ الدم کی حالت میں جبکہ خون میں حامض مادے طبعی سے زائد ہوتے ہیں بول کا ردعمل زیادہ تیزابی ہوجاتا ہے۔ اسی طرح قلویۃ الدم میں یہ القلی ہوجاتا ہے۔ بول کے ردعمل کی تنظیم کے کئی میکانیہ ہیں جو سب مل کر ردعمل کا تعین کرتے ہیں۔

(الف) بائیکاربونیٹ کا میکانیہ

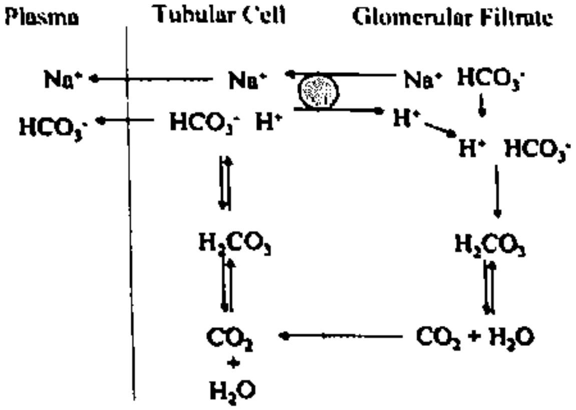
جیسا کہ بائیکاربونیٹ کے انجذاب کے میکانیہ کے ذیل میں مذکور ہوا رشح کبھی (glomerular filtrate) میں موجود بائیکاربونیٹ بشری خلیات سے خارج ہونے والے H^+ سے تعامل کرکے کاربونک ایسڈ بنالیتے ہیں جو پانی اور کاربن ڈائی آکسائیڈ میں ٹوٹ جاتا ہے۔ H^+ کا اخراج Na^+ کے تبادلہ میں ہوتا ہے۔ کاربن ڈائی آکسائیڈ بشری خلیات میں پہنچ کر کاربونک این ہائڈریز (CA) خامرے کی موجودگی میں پانی سے مل کر دوبارہ کاربونک ایسڈ بنالیتی ہے جو اس بار بائیکاربونیٹ اور H^+ میں ٹوٹتا ہے۔ H^+ کی فراہمی کا انحصار رطوبات بدن کے ردعمل پر ہے۔ حموضۃ الدم کی حالت میں H^+ کی زیادہ مقدار خارج ہوتی ہے۔ نتیجتاً زیادہ بائیکاربونیٹ جذب ہوجاتا ہے اور بول میں اس کی مقدار اسی اعتبار سے کم یا معدوم ہوجاتی ہے۔

قلویۃ الدم میں چونکہ رطوبات بدن میں قلویت زیادہ ہوتی ہے اور اس کے مقابلے حامض مادے کم ہوتے ہیں اس لیے انابیب بولیہ کے بشری خلیات سے H^+ کا اخراج نہیں ہوتا۔ نتیجتاً HCO_3^- کا انجذاب بھی نہیں ہوتا۔ یہ HCO_3^- بول میں موجود اساس (Na^+ اور K^+) کے ساتھ مل کر سوڈیم بائیکاربونیٹ کی شکل میں خارج ہوتے ہیں اور اس طرح بول کا ردعمل الکلی ہوتا ہے۔

(ب) فاسفیٹ کا میکانیہ

خون میں ایسڈ فاسفیٹ (NaH_2PO_4) اور الکلائن فاسفیٹ (Na_2HPO_4) دونوں موجود ہوتے ہیں اور دونوں مل کر مصل الدم کے ردعمل کو متعین کرتے ہیں۔ مصل الدم میں الکلائن فاسفیٹ اور ایسڈ فاسفیٹ کا تناسب 1:4 کا ہوتا ہے۔ بول میں ان کا اخراج اس کے برعکس اور الکلائن فاسفیٹ اور ایسڈ فاسفیٹ میں 9:1 کے تناسب میں ہوتا ہے۔ رشح میں یہ دونوں فاسفیٹ

مصل الدم کے تناسب میں ہوتے ہیں لیکن جب یہ رطوبت انابیب سے گزرتی ہے تو وہاں سے ان کے انجذاب مکرر کی شرح بنیادی طور پر بدن کے ردعمل پر منحصر ہوتی ہے۔ جس کی تین ممکنہ توجیہات پیش کی جاتی ہیں۔



خاکہ نمبر 07

(1) الکلائن فاسفیٹ کا انجذاب ہو جاتا ہے جبکہ ایسڈ فاسفیٹ بدستور رشح میں موجود رہتا ہے (انابیب بعیدہ میں)۔

(2) انابیب بعیدہ سے گزرتے وقت الکلائن فاسفیٹ ایسڈ فاسفیٹ میں بدل کر خارج ہوتا ہے۔

Na $NaHPO_4+H^+$ HCO_3^-		$NaH\text{-}HPO_4+Na$ HCO_3	
(Na_2HPO_4) +	(H_2CO_3)	(NaH_2PO_4) +	$NaHCO_3$
alkaline phosphate	carbonic acid	acid phosphate	sodium bicarbonate

(3) رشح میں الکلائن فاسفیٹ اور کاربونک ایسڈ مخلوط رہتے ہیں اور جب یہ انابیب بعیدہ سے گزرتے ہیں تو کیمیاوی تعامل کے نتیجہ میں ایسڈ فاسفیٹ اور سوڈیم بائیکاربونیٹ بنا لیتے ہیں جن میں سے سوڈیم بائیکاربونیٹ جذب ہو جاتا ہے اور ایسڈ فاسفیٹ رشح میں شامل رہ کر براہ بول خارج ہو جاتا ہے۔

ہوجاتا ہے۔ بول کا ردعمل دراصل خون اور رطوبات جسم کے ردعمل کا آئینہ دار ہے۔ گردے بنیادی طور پر رطوبات بدن کے ردعمل کو یقینی بناتے ہیں جس کے نتیجہ میں بول کا ردعمل تبدیل ہونا یقینی امر ہے۔ مثلاً حموضۃ الدم کی حالت میں جبکہ خون میں حامض مادے طبعی سے زائد ہوتے ہیں بول کا ردعمل زیادہ تیزابی ہوجاتا ہے۔ اسی طرح قلویۃ الدم میں یہ القلی ہوجاتا ہے۔ بول کے ردعمل کی تنظیم کے کئی میکانیہ ہیں جو سب مل کر ردعمل کا تعین کرتے ہیں۔

(الف) بائیکاربونیٹ کا میکانیہ

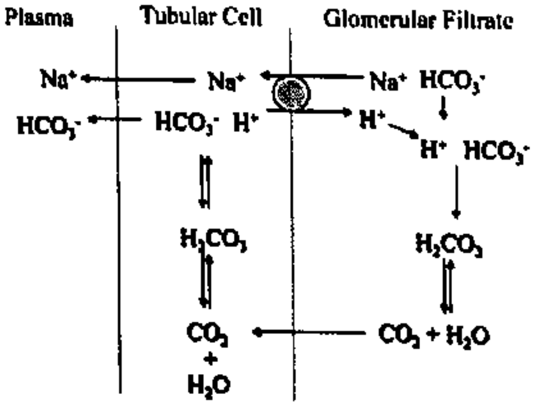
جیسا کہ بائیکاربونیٹ کے انجذاب کے میکانیہ کے ذیل میں مذکور ہوا رشح کبیبی (glomerular filtrate) میں موجود بائیکاربونیٹ بشری خلیات سے خارج ہونے والے H^+ سے تعامل کرکے کاربونک ایسڈ بنالیتے ہیں جو پانی اور کاربن ڈائی آکسائیڈ میں ٹوٹ جاتا ہے۔ H^+ کا اخراج Na^+ کے تبادلہ میں ہوتا ہے۔ کاربن ڈائی آکسائیڈ بشری خلیات میں پہنچ کر کاربونک این ہائڈریز (CA) خامرے کی موجودگی میں پانی سے مل کر دوبارہ کاربونک ایسڈ بنالیتی ہے جو اس بار بائیکاربونیٹ اور H^+ میں ٹوٹتا ہے۔ H^+ کی فراہمی کا انحصار رطوبات بدن کے ردعمل پر ہے۔ حموضۃ الدم کی حالت میں H^+ کی زیادہ مقدار خارج ہوتی ہے۔ نتیجتاً زیادہ بائیکاربونیٹ جذب ہوجاتا ہے اور بول میں اس کی مقدار اسی اعتبار سے کم یا معدوم ہوجاتی ہے۔

قلویۃ الدم میں چونکہ رطوبات بدن میں قلویت زیادہ ہوتی ہے اور اس کے مقابلے حامض مادے کم ہوتے ہیں اس لیے انابیب بولیہ کے بشری خلیات سے H^+ کا اخراج نہیں ہوتا۔ نتیجتاً HCO_3^- کا انجذاب بھی نہیں ہوتا۔ یہ HCO_3^- بول میں موجود اساس (Na^+ اور K^+) کے ساتھ مل کر سوڈیم بائیکاربونیٹ کی شکل میں خارج ہوتے ہیں اور اس طرح بول کا ردعمل القلی ہوتا ہے۔

(ب) فاسفیٹ کا میکانیہ

خون میں ایسڈ فاسفیٹ (NaH_2PO_4) اور الکلائن فاسفیٹ (Na_2HPO_4) دونوں موجود ہوتے ہیں اور دونوں مل کر مصل الدم کے ردعمل کو متعین کرتے ہیں۔ مصل الدم میں الکلائن فاسفیٹ اور ایسڈ فاسفیٹ کا تناسب 1:4 کا ہوتا ہے۔ بول میں ان کا اخراج اس کے برعکس اور الکلائن فاسفیٹ اور ایسڈ فاسفیٹ میں 9:1 کے تناسب میں ہوتا ہے۔ رشح میں یہ دونوں فاسفیٹ

مصل الدم کے تناسب میں ہوتے ہیں لیکن جب یہ رطوبت انابیب سے گزرتی ہے تو وہاں سے ان کے انجذاب مکرر کی شرح بنیادی طور پر بدن کے ردعمل پر منحصر ہوتی ہے۔ جس کی تین ممکنہ توجیہات پیش کی جاتی ہیں۔



خاکہ نمبر 07

(1) الکلائن فاسفیٹ کا انجذاب ہو جاتا ہے جبکہ ایسڈ فاسفیٹ بدستور رشح میں موجود رہتا ہے (انابیب بعیدہ میں)۔

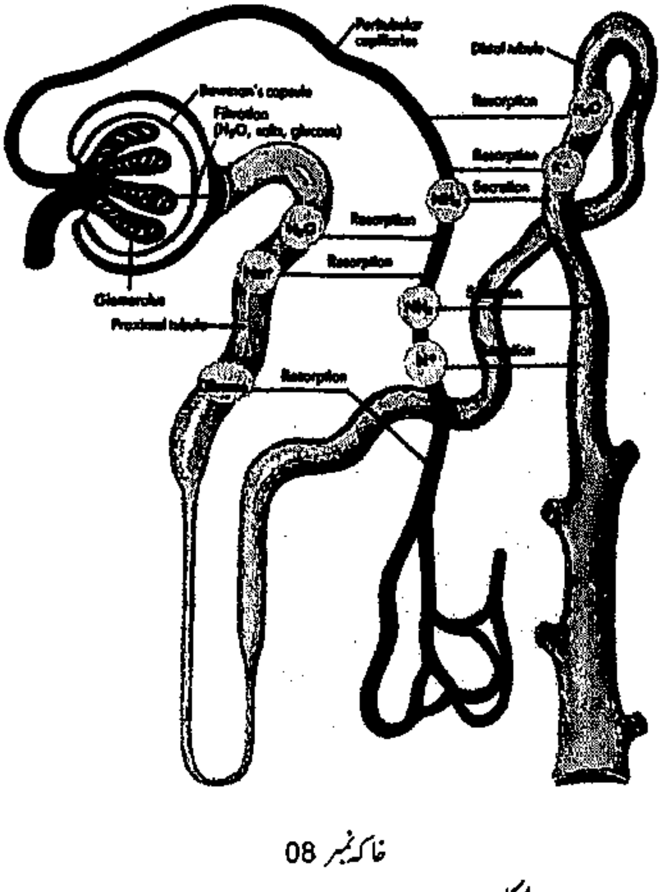
(2) انابیب بعیدہ سے گزرتے وقت الکلائن فاسفیٹ ایسڈ فاسفیٹ میں بدل کر خارج ہوتا ہے۔

Na $NaHPO_4 + H^+ HCO_3^-$		$NaH\text{-}HPO_4 + Na\ HCO_3$	
(Na_2HPO_4) +	(H_2CO_3)	(NaH_2PO_4) +	$NaHCO_3$
alkaline phosphate	carbonic acid	acid phosphate	sodium bicarbonate

(3) رشح میں الکلائن فاسفیٹ اور کاربونک ایسڈ مخلوط رہتے ہیں اور جب یہ انابیب بعیدہ سے گزرتے ہیں تو کیمیاوی تعامل کے نتیجہ میں ایسڈ فاسفیٹ اور سوڈیم بائیکاربونیٹ بنا لیتے ہیں جن میں سے سوڈیم بائیکاربونیٹ جذب ہو جاتا ہے اور ایسڈ فاسفیٹ رشح میں شامل رہ کر براہ بول خارج ہو جاتا ہے۔

(ج) امونیا کا میکانیہ

جیسا کہ پہلے مذکور ہوا بشری خلیات میں موجود ڈی امائنیز (deaminase) خامرہ حوامض لحمیہ سے امونیا تیار کرتا ہے جو جوف انابیب میں ایسڈ ریڈیکل سے تعامل کر کے بنیادی اساس (K^+, Na^+) کو آزاد کر دیتا ہے۔ یہ اساسی قاعدے دوبارہ جسم میں داخل ہوجاتے ہیں۔ حموضۃ الدم میں ڈی امائنیز خامرے کی فعلیت میں اضافہ ہوتا ہے اور امونیا زیادہ تیار ہوتی ہے۔



خاکہ نمبر 08

اخراج تیزاب والکلی

گردے خون کے ردعمل کو برقرار رکھنے کے لیے کبھی ہائیڈروجن آئن (H^+) کا اخراج

کرتے ہیں اور کبھی القلی مادوں کا۔ حموضۃ الدم میں H^+ کا اخراج ہوتا ہے اور Na^+ اور K^+ جذب ہو جاتے ہیں جو جسم میں حموضت کو کم کرنے میں بطور بفر (buffer) کام کرتے ہیں۔ اسی طرح قلویۃ الدم میں Na_2HPO_4 اور $NaHCO_3$ کا اخراج ہوتا ہے۔

حجم بول کی تنظیم

بول کا حجم ایک سے زائد عوامل سے منظم ہوتا ہے جس میں سب سے اہم آب مشروب کی مقدار ہے۔ یہ حجم بول کے راست تناسب میں ہوتا ہے اور پانی نہ پینے اور غذا میں پانی شامل نہ ہونے کی صورت میں حجم بول فی گھنٹہ 50 ملی لیٹر تک کم ہو جاتا ہے جبکہ پانی کے کثرت استعمال سے یہ بڑھ کر 1300 ملی لیٹر فی گھنٹہ تک پہنچ سکتا ہے۔ اس کی بنیادی وجہ مانع ادرار رسیلہ کا افراز ہے جو رطوبات بدن کی مقدار کے اعتبار سے کم و بیش ہوتا رہتا ہے۔ بنیادی طور پر جسم میں پانی کی قلت کی صورت میں اس رسیلہ کا افراز بڑھ جاتا ہے۔ چونکہ جسم سے پانی کا اخراج ایک سے زیادہ ذریعوں سے ہوتا ہے اس لیے حجم کا انحصار دوسرے ذرائع سے خارج ہونے والی پانی کی مقدار پر بھی ہوتا ہے۔ ان ذرائع میں پسینہ، براز اور تنفس کے ذریعہ پانی کا اخراج اہمیت کا حامل ہے۔ اس حالت میں جبکہ پانی کی بڑی مقدار براہ براز خارج ہو جاتی ہے، بول کی مقدار میں نمایاں کمی واقع ہوتی ہے۔

ماحولیاتی درجہ حرارت سے پسینہ کی مقدار متعین ہوتی ہے۔ چنانچہ موسم گرما میں، جبکہ جسم کو درجۂ حرارت کے نظم کے لیے پسینہ کے اخراج کی زیادہ ضرورت ہوتی ہے، جسم سے خارج ہونے والی پانی کی مقدار کا بڑا حصہ پسینہ کی راہ خارج ہوتا ہے اور اس موسم میں بول کی مقدار نمایاں طور پر کم ہو جاتی ہے۔

کلوی دوران خون پر چونکہ کبیبی شرح ترشح کا انحصار ہے اس لیے جن حالات میں کلوی دوران خون میں اضافہ ہوتا ہے بول کی مقدار بھی بڑھ جاتی ہے۔ اسی طرح وہ تمام عوامل جو مرشح بستر (filtration bed) میں دباؤ میں اضافہ کرتے ہیں شرح ترشح اور بالآخر مقدار بول میں اضافہ کا سبب ہوا کرتے ہیں۔ بعض حالات میں فعال کبیبات کی تعداد متاثر ہوتی ہے جس کی وجہ سے بالآخر مقدار بول پر بھی اثر پڑتا ہے۔

جس طرح کبیات میں رفتار ترشح اور وہاں پایا جانے والا مائی دباؤ مقدار بول کو متاثر کرتا ہے اسی طرح انابیب بولیہ سے رشح کا شرح انجذاب بھی حجم بول پر اثر انداز ہوتا ہے۔ اس کی سب سے نمایاں مثال رسیلہ مانع ادرار کے زیر اثر پانی کا انجذاب ہے۔ رسیلہ کے زیادہ افراز کی صورت میں انابیب بعیدہ و جامعہ (DCT & CT) سے پانی کا انجذاب زیادہ ہوتا ہے اور حجم بول کم ہوجاتا ہے۔ جبکہ ذیابیطس کاذب (diabetes insipidus)، جس میں رسیلہ مانع ادرار کا افراز کم ہوتا ہے، میں حجم بول میں کئی گنا تک اضافہ ہوجاتا ہے۔

جس طرح بول کے مائی اجزاء اس کے حجم کو متاثر کرتے ہیں بعینہ ذائب کی مقدار بھی اس کو متغیر کردیتی ہے۔ چنانچہ وہ تمام حالات جن میں بول کے ٹھوس اجزاء کی مقدار میں اضافہ ہوتا ہے، بول کی کل مقدار بھی بڑھ جاتی ہے۔ یہ ٹھوس اجزاء بول کے دلوجی دباؤ میں اضافہ کرتے ہیں جس کے سبب پانی کا اخراج بھی زیادہ ہوتا ہے۔

تبول (micturition)

کبیبہ سے آنے والا رشح انابیب کے مختلف حصوں میں سے گزر کر انابیب جامعہ میں پہنچتا ہے۔ جو اہرام کے قمی سرے پر قنات بیلینی (duct of Bellini) کی صورت میں کؤوس الکلیہ (calyces) میں گرتا ہے۔ جہاں سے حوض الکلیہ (pelvic) اور حالب سے ہوکر بالآخر مثانہ میں جمع ہوجاتا ہے اور وہاں سے وقفہ وقفہ سے جسم سے خارج ہوتا ہے۔

بالائی قنات بولی کا پہلا حصہ کؤوس الصغیر وکبیر (major and minor calyces) حوض الکلیہ اور حالب پر مشتمل ہوتا ہے۔ جن میں بول کے جمع ہونے کے لیے بہت کم وسعت ہوتی ہے اور جو حرکات دودیہ کے ذریعہ بول کو تیزی کے ساتھ مثانہ میں منتقل کردیتے ہیں۔ دوسرا حصہ مثانہ پر مشتمل ہے جو مستودع (reservoir) کا کام کرتا ہے اور جہاں بول کم دباؤ کے ساتھ جمع رہتا ہے۔ نیز وقفہ وقفہ سے زیادہ دباؤ کے ساتھ خارج ہوتا ہے۔ تیسرا حصہ مجرائے بول (urethra) پر مشتمل ہوتا ہے جو بول کے جمع کرنے اور اس کے اخراج میں غیر نمایاں کردار ادا کرتا ہے۔

مثانہ اور مجرائے بول کے مقام اتصال پر جہاں عنق مثانہ واقع ہوتی ہے مجرائے بول کا

اندرونی دہانہ واقع ہوتا ہے اور مردوں میں یہاں سے مجرائے بول غدہ مذی (prostate gland) سے گزرتا ہے۔اس سے آگے عضلات مخطط پر مشتمل عاصرہ ہوتا ہے جو prostatic urethra کے فوراً بعد واقع ہوتا ہے اور جس کا نظم اختیاری (voluntary) ہوتا ہے۔

مجرائے بول میں بشرہ انتقالیہ کا استر ہوتا ہے جس کے خلیات 7-5 طبقات پر مشتمل ہوتے ہیں جو صفیحہ قاعدی پر واقع ہوتے ہیں۔ حالب اور مثانہ کے عضلات تجاعید (rugae) بناتے ہیں۔جن کی وجہ سے عضلاتی دیواروں پر دباؤ نمایاں نہیں ہو پاتا۔

حالبین میں کووس الکلیہ سے مثانہ کے مثلث الشانی (trigone of bladder) تک عضلاتی ریشوں کا نظم لولبی (spiral) ہوتا ہے جو دونوں سمتوں (clockwise and anticlockwise) سے چلتے ہیں۔ دونوں حالب مثانہ میں عقبی جانبی زاویہ سے داخل ہوتے ہیں اور ترچھے چل کر ثقبہ (hilum) سے مثانہ کے عضلات میں داخل ہوتے ہیں اور مثلث الشانی کے جانبی زاویوں پر کھلتے ہیں۔ مثانہ کے اندر ہو کر حالبین کا تقریباً 2 سینٹی میٹر حصہ گزرتا ہے۔ حالبین مثانہ کے ریشوں سے مضبوطی کے ساتھ وابستہ ہوتے ہیں۔ حالب اور مثانہ کے مقام اتصال پر واقع عاصرہ بند رہتا ہے مگر یہ کہ جب بول اس سے گزر کر مثانہ میں داخل ہو رہا ہو۔ ان کے بند رہنے سے مثانہ سے بول واپس حالب میں داخل نہیں ہو پاتا۔

مثانہ (bladder)

یہ جوف دار عضلی ساخت ہے جو عضلہ ڈیٹروزر (Detrusor) پر مشتمل ہے۔اس کے دو بنیادی حصے ہوتے ہیں۔(1) جسم (2) مثلث الشانی۔

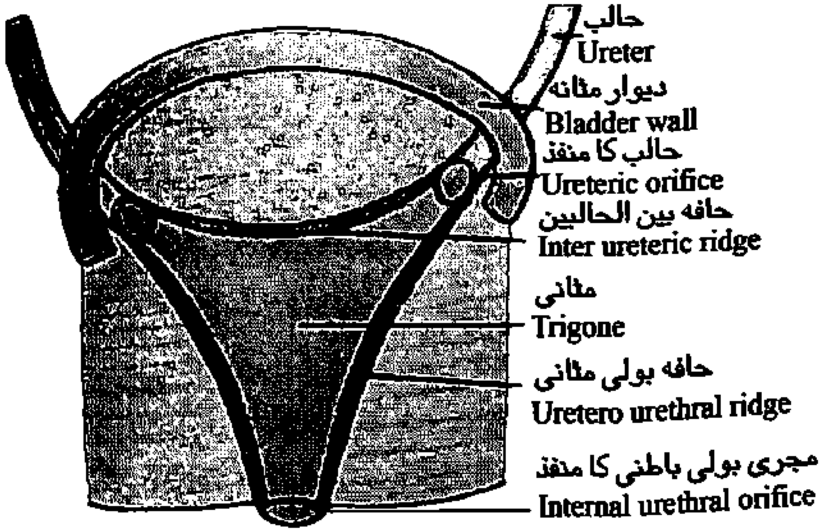
(1) جسم (body)

اس کے جوف میں بشرہ انتقالیہ کا استر ہوتا ہے جس میں تجاعید (rugae) پائی جاتی ہیں جو بول کے بتدریج اجتماع سے غائب ہو جاتی ہیں۔

(2) مثلث الشانی (trigone)

جیسا نام سے ظاہر ہے یہ ایک مثلث حصہ ہے جس کے دونوں جانبی زاویوں پر حالبین کھلتے

ہیں جبکہ تیسرے زاویہ پر مجرائے بول کا دہانہ واقع ہوتا ہے۔ جس پر اندرونی عاصرہ بول واقع ہوتا ہے جو عام حالات میں بند رہتا ہے جب تک کہ عضلہ مثانہ کے انقباض سے جوفی دباؤ بڑھ کر اس کو



Trigone of urinary bladder مثلث مثانی

خاکہ نمبر 09

کھول نہ دے۔ اس سے آگے کی جانب عضلہ مخططہ کا پردہ ہوتا ہے جو باہری عاصرہ بولی بناتا ہے۔ یہ عاصرہ بھی بند رہتا ہے بجز دوران تبول جبکہ یہ انعکاسی تحریکات کے نتیجہ میں کھل جاتا ہے۔

مثانہ میں بول کا اجتماع حالبین سے وقفہ وقفہ سے آنے والی بول کی قلیل مقدار سے بتدریج ہوتا ہے۔ حوض الکلیہ سے حرکات دودیہ شروع ہو کر حالبین میں جاری ہوتی ہیں اور مثانہ تک پہنچتی ہیں اور ہر حرکت دودیہ کے ساتھ بول کی کچھ مقدار مثانہ میں پھوار کی طرح داخل ہوتی ہے۔ یہ حرکات دودیہ تقریباً ہر 10-12 سکنڈ (5-6 مرتبہ فی منٹ) پر پیدا ہوتی ہیں۔ بول کے مثانہ میں داخل ہونے پر درون جوفی دباؤ میں ایک لحظہ کے لیے اضافہ ہوتا ہے جو فوراً ہی دوبارہ کم ہو جاتا ہے۔ بولی پھوار کی ہر آمد پر جب درون جوفی دباؤ بڑھتا ہے تو اس کے فوراً بعد عضلہ ڈیٹروزر میں انبساط ہوتا ہے جو اس درون جوفی دباؤ کو کم کر دیتا ہے جو لاپلاس کے قانون (law of

(Laplace کے تحت ہوتا ہے۔اور یہ سلسلہ اس وقت تک جاری رہتا ہے جب تک کہ مثانہ میں بول کی مقدار 400 ملی لیٹر کے بقدر ہوتی ہے۔اس کے بعد بول کی آمد پر عضلہ ڈیٹروزر میں مزید انبساط کی گنجائش نہیں رہتی اور اب بول کی ہر آمد کے ساتھ درون جوفی دباؤ میں اضافہ ہوتا ہے۔ مثانہ میں بول کی مقدار جب 400-350 ملی لیٹر کے قریب پہنچتی ہے تو تبول کی ضرورت کا احساس ہونے لگتا ہے اور اس احساس کو بالارادہ مؤخر کیا جاسکتا ہے تاکہ مناسب موقع ومحل سے اس ضرورت کو پورا کیا جاسکے۔لیکن یہ تاخیر اس وقت تک ہی ممکن ہے جب تک مثانہ میں مقدار بول دوگنی (800-700 ملی لیٹر) نہ ہوجائے اس مقدار سے متجاوز ہونے پر تبول کو مزید مؤخر کرنا ممکن نہیں رہتا اور تب بلاارادہ تکلیف کے ساتھ بول کا اخراج ہونے لگتا ہے۔

تبول کا میکانیہ (mechanism of micturition)

عمل تبول میں مربوط نظام کام کرتا ہے جو ارادی اور جارشرکی دونوں نظامہائے اعصاب پر مشتمل ہوتا ہے۔بالارادہ عاصرہ خارجی میں انبساط ہوتا ہے نیز فرش عانہ اوبطن کے عضلات میں انقباض ہوتا ہے۔صدری عضلات مستحکم ہوتے ہیں، دیافرغماء بطن کے عضلات اور عضلہ ڈیٹروزر کے انقباض سے جوفی دباؤ میں اضافہ ہوتا ہے اور عاصرہ درونی و بیرونی میں انبساط ہوتا ہے جس سے بول کی کچھ مقدار مثانہ سے مجرائے بول میں داخل ہوتی ہے جو مجرائے بول سے انعکاسی تحریکات پیدا کرکے تبول کے لیے راہ ہموار کرتی ہے۔عضلہ ڈیٹروزر میں انقباض غیر شرکی حرکی تحریکات سے مسلسل رہتا ہے جب تک کہ مثانہ پوری طرح خالی نہ ہوجائے۔یہ ایک انعکاسی عمل ہے جس کا نظم خودکار ہے اور جو ایک مرتبہ شروع ہوکر مثانہ کے خالی ہونے تک جاری رہتا ہے۔

قناۃ بول کی عصبی پرورش

جارشرکی پرورش (parasympathetic supply)

اس کے عصبی ریشے S2-S4 سے آتے ہیں۔ضفیرہ عانہ (pelvic plexus) میں ان کا اتصال ہوتا ہے جہاں سے بعد عقدوی ریشے (post-ganglionic fibres) نکلتے ہیں جو مثانہ کی دیوار تک جاتے ہیں۔یہ عصبی پرورش عضلہ ڈیٹروزر اور عنق مثانہ میں انقباض کی تحریک پیدا کرتی ہے۔

مثانہ کی عصبی پرورش میں حرکی ریشے جو عضلات مخطط، عاصرہ بیرونی کو منظم کرتے ہیں عصب قبلی (pudendal nerve) سے آتے ہیں اور (S2-S4)sacral segments کے anterior horn cell سے اٹھتے ہیں۔ یہ عصبی پرورش عاصرہ بیرونی کو منقبض کرکے بند رکھتی ہے اور دوران تبول ہی اس کی تحریکات انعکاسی طور پر سست ہوتی ہیں۔ اس عصب کی تقطیع کے نتیجہ میں عاصرہ میں انبساط ہوتا ہے اور امتداد وقت سے عضلہ degenerate کر جاتا ہے اور دوران عمل تبول کو اچانک روکنے کی صلاحیت ختم ہوجاتی ہے۔

شرکی عصبی پرورش کے ریشے صدری (thorasic)T12 اور قطنی (lumber)L1-L2 سے اٹھتے ہیں اور پیش عنقودی ریشے (pre-ganglionic fibres) جانبی شرکی طرف سے celiac and inferior mesentric ganglion میں پہنچتے ہیں جہاں سے بعد عنقودی ریشے superior hypogastric plexus سے ہوکر left & right inferior hypogastric nerve کے ذریعہ pelvic plexus میں پہنچتے ہیں جہاں سے یہ مثانہ، غدہ مذی اور عقبی مجرائے بول کی پرورش کرتے ہیں۔

حالبین کی عصبی پرورش (شرکی اور جارشرکی) اس کے عضلی طبقہ tunica adventitia میں پائی جاتی ہے۔ چنانچہ خارجی عصبی پرورش کے قطع کرنے کی صورت میں بھی حالب کی انقباضی کیفیت متاثر نہیں ہوتی۔ یہاں سے حسی ریشے T12 اور L1-L2 سے نخاع (spinal cord) کو جاتے ہیں۔ ان ریشوں سے الم اور حرارت کا ادراک ہوتا ہے۔ اور انہی کے ذریعہ ایک موہوم سا احساس الم اجاگر ہوتا ہے جو مثانہ کے پُر ہونے کی صورت میں پایا جاتا ہے۔

مثانہ کے پُر ہونے اور اس کو خالی کرنے کی ضرورت کا احساس نیز حرارت اور الم کے احساسات عصب عانہ کے ذریعہ S2-S4 کو جاتے ہیں اور ان اعصاب کی تقطیع کے نتیجہ میں مثانہ کے افعال متاثر ہوتے ہیں۔

مثانہ کے بھرنے، خالی ہونے اور اس کی تنظیم سے مختلف مراکز وابستہ ہیں جو حسب ذیل ہیں۔

(الف) نخاعی مراکز تبول (spinal centers of micturition)

یہ مراکز عجزی حصہ 2,3,4 میں پائے جاتے ہیں۔

(ب) مرکز عنق الدماغ (center of brain stem)

نخاعی مراکز تبول پر اعلیٰ اقتدار عنق الدماغ مرکز کا ہوتا ہے جو تبول کی اجازت اور اس کو روکنے کا کام انجام دیتا ہے۔ تبول کی تسہیل (facilitation) کا مرکز جسر (pons) میں پایا جاتا ہے جبکہ مرکز منع (inhibitory centre) وسط دماغ میں واقع ہوتا ہے۔ مرکز سہل حجی مراکز کو تقویت دیتا ہے۔ جس کے سبب عضلہ ڈیٹروزر کے انقباض اور عاصرہ باہری کے انبساط میں اضافہ ہوتا ہے جبکہ مرکز منع نخاعی مراکز کو غیر محسوس طریقہ پر ست کرتے ہیں باوجودیکہ مثانہ بول سے پُر ہو۔ سر یر تحتانی عقبی میں ایک علاقہ پایا جاتا ہے جو تبول کے ابتدائی مراکز کے ساتھ تال میل رکھتا ہے۔

(ج) قشری مراکز تبول (cortical centre of micturition)

دماغ میں بہت سے علاقے ہوتے ہیں جو تبول کو روکنے کا کام انجام دیتے ہیں۔ تلفیف جبھی اعلیٰ (superior frontal gyrus) میں خرابی سے تبول کی حاجت دب جاتی ہے اور اگر تبول کا آغاز ہو جائے تو پھر اس کو روکنا مشکل ہوتا ہے۔ قشری حصہ میں دیگر مراکز بھی پائے جاتے ہیں جن میں سے ایک فص جار مرکزی (para central lobule) میں واقع ہوتا ہے جو مثانہ کے پُر ہونے کے احساسِ تشنج کے باعث درد والم اور ارادی اختیار کو منظم کرتا ہے۔ اس مرکز کی تحریک سے تبول کو اس وقت بھی جاری کیا جاسکتا ہے جبکہ مثانہ پوری طرح بھرا نہ ہو اور اسی طرح مثانہ کے بھرے ہونے پر تبول کو مؤخر بھی کیا جاسکتا ہے ہر چند کہ یہ مرکز تبول کے طبعی میکانیہ میں ضروری نہیں ہوتا۔ اس لیے کہ نخاعی مراکز اس عمل پر پوری قدرت رکھتے ہیں لیکن بالارادہ تبول میں یہ مرکز حصہ لیتا ہے اور تبول کو مؤخر کرنے کے لیے یہ زیریں مراکز کو دبائے رکھتا ہے تا آنکہ مناسب موقع و محل حاصل نہ ہو۔ ارادی تبول قشری مراکز سے شروع کیا جاسکتا ہے جبکہ اس کی حاجت نہ ہو۔ نیز تبول کو درمیان میں اسی مرکز کی تحریک سے روکا بھی جاسکتا ہے۔ نخاعی مراکز پر عنق الدماغ اور قشری مراکز کا اقتدار ہوتا ہے جو ارادے کے تحت کام کرتے ہیں۔

انعکاسات (reflexes)

(1) انعکاس اول

عضلات مثانہ میں انقباض کی خلقی صفت پائی جاتی ہے تاہم عصبی پرورش کے نتیجہ میں کھنچاؤ سے متعلق انقباض کی تحریک کو کم threshold پر اجاگر کردیتے ہیں۔ ان کھنچاؤ کے متعلق سے تحریکات صاعد عصب عانہ کے ذریعہ نخاعی مرکز تبول کو جاتی ہیں اور تحریکات وارد مراکز سے مثانہ کو بھی عصب عانہ کے ذریعہ ہی آتی ہیں جو عضلہ ڈیٹروزر میں انقباض کا سبب ہوتی ہیں۔ یہ تحریکات اگر مراکز اعلیٰ سے نہ دبائی جائیں تو ان کی وجہ سے عقبی مجرائے بول میں بول کی کچھ مقدار داخل ہوجاتی ہے جو دوسرے انعکاس کے لیے سبب آغاز بنتی ہے۔ مثانہ میں بول کی مقدار 300-400 ملی لیٹر پہنچتی ہے تو وہاں انقباض کی ابتدا ہوتی ہے۔

(2) انعکاس ثانی

عقبی مجرائے بول میں بول کی موجودگی سے حسی تحریکات اجاگر ہوتی ہیں جو عصب عانہ کے توسط سے نخاعی مرکزِ تبول کو تحریک دیتی ہیں۔ دبانے والی تحریکات عصب قبلی (pudendal nerve) کے ذریعہ عاصرہ بیرونی میں انبساط پیدا کرتی ہیں۔

قشر دماغ اور عمق دماغ کے اعلیٰ انعکاسی مراکز کا نخاعی مرکز تبول سے تعلق ایک تو الم اور حرارت کے ادراک کے لیے ذمہ دار ریشوں سے ہوتا ہے اور دوسرے طرق کول (tract of Coll) کے ذریعہ ہوتا ہے جو مثانہ کے پُر ہونے اور احتیاج تبول کا ادراک مخ نخاع (medulla) تک لے جاتے ہیں۔

نخاعی مراکز عمق الدماغ اور قشر دماغ کے مراکز سے واردی ریشوں کے ذریعہ بھی وابستہ ہوتے ہیں جو طرق ہرامی اور زائد اہرامی میں آر پار ہوکر (crossed) اور بغیر آر پار ہوئے (uncrossed) نخاعی مراکز تبول کی فعلیت کو متاثر کرتے ہیں۔

بالائی نظام بول کے عضلات میں انقباض ہوتا ہے۔ کاس کلیہ صغیر (minor renal calyx) میں بول کی موجودگی سے تمدد ہوتا ہے جو کاس میں انقباض پیدا کرتا ہے جس کی لہر فی سکنڈ 3 سینٹی میٹر کی شرح سے آگے بڑھتی ہے۔ اس انقباضی تحریک کا تکرر (frequency) ایک تا پانچ (1-5) ہوتا ہے۔ کووس کلیہ سے بول حوض الکلیہ میں پہنچ کر وہاں انقباض پیدا کرتا ہے اس لیے کہ حوض الکلیہ میں انقباض کی گنجائش کم ہوتی ہے۔ حوض الکلیہ میں انبساط میں نسق (rhythm) پایا

جاتا ہے۔ حوض الکلیہ میں دورانِ انقباض دباؤ چند سینٹی میٹر مائی سے زیادہ نہیں ہوتا۔ بول کی قلیل مقدار حالب کے بالائی حصے میں دوران انبساط داخل ہوتی ہے۔ تاہم حالب میں یہ دباؤ نسبتاً زیادہ ہوتا ہے۔ قانون لاپلاس کے مطابق کسی نلکی میں مائع کے بہاؤ کے دوران پیدا ہونے والی tension (یہاں resistance) اس نلکی کے قطر کے عکسی تناسب میں ہوتی ہے اگر دیواروں کا ایقاع بدستور رہے۔

$$P=T/R$$

جس میں P دباؤ، T دیواروں پر تناؤ اور R نلکی کا قطر ہے۔ چنانچہ حالب کے جوف میں بول نہ ہونے پر یہ پچکا ہوا رہتا ہے جس کی وجہ سے بول کا داخلہ اس لیے رکا رہتا ہے کہ اس حالت میں نلکی کا قطر نہ ہونے کے برابر ہوتا ہے۔ اس لیے دباؤ (P) دیواروں پر تناؤ (T) کے برابر ہوتا ہے۔ چنانچہ حالب کی دیواروں کے تناؤ میں اضافہ بول کے دباؤ (P) سے زیادہ ہوتا ہے لیکن جب حوض الکلیہ میں انقباض سے دباؤ میں اضافہ ہوتا ہے تو حالب کے جوفی دباؤ میں زبردست اضافہ ہوتا ہے۔

جب بول کے بہاؤ میں اضافہ ہوتا ہے تو انقباضی تحریکات کا تکرر نہیں بڑھتا بلکہ انقباض کے سعۃ (amplitude) میں اضافہ ہو جاتا ہے۔

تعفف بول (continence)

قانون لاپلاس سے یہ نتیجہ اخذ کیا جاسکتا ہے کہ حالت سکون میں جبکہ عنق مثانہ کا قطر صفر ہو مجرائے بول کا مقاومہ لامحدود ہوسکتا ہے۔ چنانچہ طبعی حالت اور عنق مثانہ کی موجودگی میں عاصرہ بیرونی نسبتاً غیر اہم ہو جاتا ہے جس کی اہمیت درون بطنی دباؤ میں اچانک اس قدر اضافہ سے ہے کہ جس کے سبب درون مثانہ دباؤ 50-80 سینٹی میٹر مائی دباؤ کے بقدر ہو جائے۔ عضلہ ڈیٹروزر کے انقباض کی حالت میں عنق مثانہ میں بول داخل ہوتا ہے اور چونکہ عنق مثانہ عضلہ ڈیٹروزر کا حصہ ہے اس لیے اس میں بھی طولی انقباض ہوتا ہے جو عقبی مجرائے بول کے ایقاع کو کم کر دیتا ہے جس سے مجرائے بول کی مقاومت بھی کم ہو جاتی ہے۔ اور بالآخر عقبی مجرائے بول کے سکڑنے اور عنق مثانہ کے پھیلنے کے سبب درون جوفی دباؤ مجرائے بول کے مقاومہ پر غالب آ جاتا ہے اور

بول 43-18 مائی دباؤ پر مجرائے بول کے دہانہ میں داخل ہو جاتا ہے۔

عنق مثانہ اور مجرائے بول کے دہانہ پر مقاومہ جو مجموعی طور پر 43-18 سینٹی میٹر مائی دباؤ کے بقدر ہوتا ہے سے مثانہ میں بول کے اکٹھا ہونے کی صلاحیت ہوتی ہے۔

سلسل البول

یہ وہ کیفیت ہے جس میں ارادے و اختیار سے مثانہ کے خالی ہونے کے فعل (تبول) کو مزید مؤخر نہ کیا جاسکے۔ یہ مثانہ کے پوری طرح بھر جانے سے بھی ہوسکتا ہے۔

تبول

یہ انعکاسی عمل ہے جس کو مراکز اعلیٰ روکے رکھتے ہیں اور جس کو ارادے سے بھی جاری اور مؤخر کیا جاسکتا ہے جو کہ پہلے مذکور ہو چکا ہے کہ بول مثانہ میں پھوار کی صورت میں اکٹھا ہوتا ہے لیکن اس کے ساتھ مثانہ کے جوفی دباؤ میں خاطر خواہ اضافہ نہیں ہوتا جب تک کہ وہاں 350 یا 400 ملی لیٹر بول جمع نہ ہو جائے۔

مثانہ میں جب 150-100 ملی لیٹر تک بول جمع ہو جاتا ہے تو اس کی موجودگی کا قدرے احساس اجاگر ہوتا ہے۔ اور جب یہ مقدار 250-150 ملی لیٹر تک ہو جاتی ہے تو تحریکات تبول کے عمل کے آغاز کے لیے کافی ہوتی ہیں اگر اس وقت بالا رادہ اس کی کوشش کی جائے۔ اگر مناسب موقع و محل نہ ہونے یا بہ وجوہ دیگر یہ عمل اختیار نہ کیا جائے تو عنق الدماغ کے مرکز سے نخاعی (Spinal) مراکز پر منع (Inhibition) ہوتا ہے۔ مزید بول کے اجتماع سے مثانہ کے عضلات پر تناؤ بڑھتا ہے اور جس کے احساسات مراکز تبول کو پہنچتے رہتے ہیں۔ اگر اس صورت میں بھی تبول کے لیے مناسب موقع نہ ملے تو قشری تحریکات منع نخاعی مراکز پر اثر انداز ہوتی ہیں۔

جیسے جیسے مثانہ میں جمع ہونے والی بول کی مقدار میں اضافہ ہوتا ہے دیوار مثانہ کے تمدد میں بھی اضافہ ہوتا ہے ہر چند کہ درون مثانہ دباؤ کم رہتا ہے۔ دیوار مثانہ کے اس تمدد سے عصب عانہ کے ذریعہ تحریکات نخاعی، عنق الدماغ اور قشری مراکز تبول کو جاتی ہیں۔ نخاعی مراکز سے جب اعلیٰ مراکز کا اقتدار منع (inhibitory control) اٹھتا ہے تو عضلہ ڈیٹروزر میں انقباض سے درون مثانہ دباؤ 150-50 سینٹی میٹر مائی کے بقدر ہو جاتا ہے۔ نیز اس کے سبب عنق مثانہ سکڑ کر چھوٹی

ہوجاتی اور پھیل جاتی ہے نیز اس کا مقاومہ کم ہوجاتا ہے۔ چنانچہ درون جوفی دباؤ میں اضافے اور مقاومہ میں کمی کی وجہ سے مجرائے بول میں بول کی آمد شروع ہوجاتی ہے۔ جب عقبی مجرائے بول سے پیشاب گزرتا ہے تو جارشر کی حسی تحریکات نخاعی مراکز تبول کو جاتی ہیں جو sacral segment کو تحریک منع روانہ کرتی ہیں جس کے سبب بیرونی عاصرہ بولی میں انبساط ہوتا ہے اور بول مجرائے بول سے گزر کر جسم سے باہر چلا جاتا ہے۔

انعکاس تبول میں معاونت کرنے والی دیگر حرکات

یہ حرکات ہر چند کہ تبول کے آغاز میں معاون و مددگار ثابت نہیں ہوتیں تاہم عمل تبول میں عام طور پر مدد کرتی ہیں جن میں levator ani اور عضلہ عجانی (perineal muscle) کا انبساط جس کی وجہ سے عجان (perineum) میں انبساط ہوتا ہے اور مجرائے بول کا مقاومہ کم ہوجاتا ہے۔ مزمار (glottis) بند ہوجاتا ہے، عضلات بطن و دیافرغماء میں انقباض سے درون بطنی دباؤ میں اضافہ ہوتا ہے جو بالآخر مثانہ پر دباؤ میں اضافہ کرتا ہے۔

انعکاس تبول کی خصوصیات

(الف) ڈھائی سے تین سال کی عمر تک تبول پر اختیاری اقتدار نہیں ہوتا اور اس عمر میں مثانہ انعکاسی تحریکات سے از خود خالی ہوتا رہتا ہے۔

(ب) انخلاء مثانہ جب ایک بار شروع ہوجائے تو یہ پایہ تکمیل تک پہنچتا ہے اس عمل میں عنق الدماغ کا مرکز مدد کرتا ہے۔ البتہ انخلاء مثانہ ایک بار شروع ہوجائے تو اس کو اچانک روکنے کے لیے ایسی زبردست ارادی قوت کی ضرورت ہوتی ہے جو عاصرہ باہری اور عضلات عجانی میں شدید انقباض پیدا کرسکے اور جو بالعموم شدید جلن کے ساتھ وابستہ ہوتا ہے۔ اس لیے کہ مجرائے بول میں موجود پیشاب سے تحریکات عصب قبلی (pudendal nerve) کے ذریعہ پہنچتی رہتی ہیں۔ تبول کو روکنے کے اس عمل میں قشری مرکز کی مداخلت درکار ہوتی ہے۔ مثانہ کے بالکل خالی ہوجانے پر باہری عاصرہ بند ہوجاتا ہے۔ عضلہ ڈیٹروزر میں انبساط ہوتا ہے جس کے ساتھ عنق مثانہ بھی بند ہوجاتا ہے۔ خلوء مثانہ کی حالت میں درون مثانہ دباؤ درون بطنی دباؤ کے برابر ہوتا ہے اور جیسا کہ مذکور ہوا تدریجا بول کے اجتماع سے درون جوفی دباؤ میں اضافہ نہیں ہوتا اور عضلہ کا

ایقاعیہ اس کے اعتبار سے منضبط (adjust) ہوتا رہتا ہے جس کو انطباق (adaptation) کہتے ہیں۔ ہر بار جب بول کی کچھ مقدار مثانہ میں جمع ہوتی ہے تو دباؤ میں اضافہ ہوتا ہے جو فوراً ہی کم ہوکر سابقہ سطح سے ذرا اوپر مستحکم ہو جاتا ہے۔ چنانچہ مثانہ میں جب بول کی مقدار 45 ملی لیٹر تک ہوتی ہے تو دورون مثانہ دباؤ 10 سینٹی میٹر مائی کے بقدر ہوتا ہے۔ 450 ملی لیٹر تک بول کے اجتماع کے بعد اگر تبول کا عمل ہو تو اس میں کوئی دقت نہیں ہوتی چنانچہ یہ مقدار مثانہ کی منافع الاعضائی وسعت کہلاتی ہے۔ اس مقدار کے بعد جس قدر بھی بول جمع ہوگا اس کو خارج کرنے کی خواہش کی تحریکات کا تکرر بڑھ جاتا ہے۔ نوزائیدہ میں مثانہ کی منافع الاعضائی وسعت 50-20 ملی لیٹر کے بقدر ہوتی ہے۔ چنانچہ ان میں تبول بار بار اور جلدی جلدی ہوتا ہے۔ اس مقدار میں عمر کے ساتھ ساتھ اضافہ ہوکر بلوغت پر 700-600 ملی لیٹر تک پہنچ جاتا ہے۔ منافع الاعضائی وسعت (physiological capacity) سے کہیں زیادہ مثانہ کی تشریحی وسعت (anatomical capacity) ہوتی ہے جو تقریباً ایک لیٹر کے بقدر ہے لیکن اس وسعت تک بول کا جمع ہونا منافع الاعضائی حالات میں ممکن نہیں ہوتا۔

توازن ترشہ واساس

(regulation of acid-base)

جسم کی رطوبات بالخصوص خون کا ردعمل ایک مخصوص حد میں قائم رہتا ہے خواہ جسم میں تیزاب و القلی کی کتنی ہی مقدار کیوں نہ داخل یا اس سے خارج ہو۔ خون کا ردعمل (pH) 7.36-7.44 کے درمیان (اوسطاً 7.4) رہتا ہے۔ جبکہ H^+ کا ترکز 44nmol/L اور 36nmol/L کے درمیان ہوتا ہے۔ بیرونی خلوی رطوبات میں H^+ کا ترکز مندرجہ ذیل عوامل پر منحصر ہے۔

(I) بیرونی خلوی رطوبات میں H^+ کی آمد بنیادی طور پر جسم کے استحالی نظام سے اور کسی قدر غذاؤں و دواؤں سے ہوتی ہے۔ بنیادی ذرائع میں اس کی آمد بطور فضلہ بننے والی CO_2 سے ہوتی ہے۔ فی منٹ تقریباً 200 ملی لیٹر CO_2(10mmol) پیدا ہوتی ہے جو عمل تنفس کے ذریعہ جسم سے باہر چلی جاتی ہے۔ اس طرح 24 گھنٹہ میں 1000-14000 ملی مول CO_2 تیار ہوتی ہے۔ خون میں CO_2 پانی کے ساتھ مل کر کاربونک ایسڈ بناتی ہے جو H^+ اور HCO_3^- میں ٹوٹ

جاتا ہے۔ خون میں CO_2 کا تناؤ (PCO_2) 44mmHg اوسطاً اور اس کی حدود 36-44mmHg ہوتا ہے۔

(2) ٹرائی گلسرائڈس، کاربوہائیڈریٹ اور پروٹین کے استحالہ کے نتیجہ میں الیکٹرون کے ساتھ مصنوعہ وسطی (intermediary product) تیار ہوتے ہیں جو جسم میں CO_2 اور پانی (H_2O) میں ٹوٹتے ہیں۔

(3) حوامض لحمیہ جن میں سلفر موجود ہوتی ہے مثلاً میتھیونین، سسٹین اور سسٹائن کے استحالہ کے نتیجہ میں سلفیٹ (SO_4) اور H^+ بنتے ہیں۔ یہ H^+ جسم میں ترشہ کے ترکز میں اضافہ کرتے ہیں۔

لحمین نواتی، فاسفولپڈ، فاسفو پروٹین کے استحالہ کے نتیجہ میں inorganic phosphate اور H^+ بنتے ہیں۔

کیٹو ایسڈ مثلاً ایسیٹوایسیٹک ایسڈ (acetoacetic acid) اور b-hydroxybutyric acid شحم کے غیر طبعی استحالہ کے نتیجہ میں بنتے ہیں اور رطوبات بدن میں شامل ہوجاتے ہیں۔

(4) ورزش کے دوران عضلات میں موجود نشاستہ حیوانی کے ٹوٹنے سے حامض لبنی (lactic acid) بنتا ہے۔

بلاواسطہ ذرائع

وہ حالات جن میں bases خارج ہوتے ہیں بلاواسطہ طور پر ترشہ میں اضافہ کا سبب ہوتے ہیں۔ نیز بعض دوائیں بھی جسم میں ترشہ کے ترکز میں اضافہ کرتی ہیں مثلاً کیلشیم کلورائیڈ $(CaCl_2)$، امونیم کلورائیڈ (NH_4Cl) وغیرہ۔

تعدیل (neutralization)

جیسا کہ مذکور ہوا جسمانی رطوبات کا ردعمل ہر حالت میں طبعی حدود (7.36-7.44) میں برقرار رکھا جاتا ہے۔ چنانچہ جسم H^+ کی آمد سے ردعمل میں ممکنہ تبدیلی کو روکنے کی کوشش کرتا ہے جس کے حسب ذیل ذرائع ہیں۔

(1) جس مقام پر H^+ کا زیادہ ترکز ہواس کو تیزی کے ساتھ پورے جسم کی رطوبات میں پھیلا کر وہاں کے pH میں کمی کو روکا جاتا ہے۔ایسا دوران ریاضت عضلات میں حامض لبنی (lactic acid) کے پیدا ہونے کی صورت میں ہوتا ہے۔مقامی طور پر تیار حامض لبنی کی دوران خون کے ذریعہ سارے بدن کی رطوبات میں تخفیف (dilution) ہوجاتی ہے۔

(2) **بفر کا میکانیہ**

جسم کی رطوبات میں بعض ایسے مادے پائے جاتے ہیں جو اپنے ساتھ تیزاب اور اساس دونوں کو وابستہ کر کے جسم کے ردعمل کو مستحکم رکھنے کی کوشش کرتے ہیں جو منتظم بفر کہلاتے ہیں۔یہ کمزور ترشہ (weak acid) اور ان کے مضبوط القلی (strong base) کے نمکیات ہوتے ہیں۔یہ حسب ذیل ہیں:

(الف) **بائیکاربونیٹ بفر**

یہ سب سے اہم بفر ہیں جو کاربونک ایسڈ (H_2CO_3) اور بائیکاربونیٹ (HCO_3^-) پر مشتمل ہوتا ہے۔ 7.4pH پر بائیکاربونیٹ کا ترکز 25 ملی مول فی لیٹر (25mmol/L) اور کاربونک ایسڈ کا 1.25 ملی مول فی لیٹر (1.25mmol/L) ہوتا ہے۔یہ بفر سسٹم نہ صرف مصل الدم میں بلکہ تمام رطوبات بین الخلیہ میں کارفرما رہتا ہے مثلاً:

(i) $H^+ + HCO_3^- \rightarrow H_2CO_3$

$H_2CO_3 = H_2O + CO_2$

CO_2 بذریعہ تنفس باہر نکل جاتی ہے۔

(ii) lactic acid + sodium lactate ($NaHCO_3$)

+

carbonic acid (H_2CO_3)

اسی طرح یہ بفر القلی کے ساتھ بھی تعامل کرتا ہے مثلاً:

$NaHCO_3 + H_2O \rightarrow NaOH + H_2CO_3$

تمام ترشہ بجز کاربونک ایسڈ بائیکاربونیٹ کے ساتھ تعامل کر کے پانی اور CO_2

بناتے ہیں۔ چونکہ CO_2 بذریعہ تنفس باہر نکل جاتی ہے اس لیے جسم میں پانی باقی رہتا ہے جو جسم کے ردعمل کو متاثر نہیں کرتا۔

(ب) فاسفیٹ بفر (phosphate buffer)

یہ بفری نظام مونوسوڈیم ڈائی ہائیڈروجن فاسفیٹ acid (NaH_2PO_4) phosphate اور ڈائی سوڈیم مونو ہائیڈروجن فاسفیٹ alkaline (Na_2HPO_4) phosphate پر مشتمل ہوتا ہے۔ مصل الدم میں ان کا تناسب 1:4 کا ہوتا ہے۔ یہ بفری نظام بنیادی طور پر گردہ کے ذریعہ خون کے ردعمل کو برقرار رکھتا ہے۔ چنانچہ فرط ترشہ کی حالت میں الکلائن فاسفیٹ ترشہ کے ساتھ تعامل کر کے اس کے سوڈیم نمک (sodium salt) اور ایسڈ فاسفیٹ میں بدل جاتے ہیں۔ یہ ایسڈ فاسفیٹ براہ بول خارج ہوتے ہیں جس کے سبب بول کا ردعمل مزید تیزابی ہوجاتا ہے۔ بعینہٖ جسم میں فرط القلی کی حالت میں الکلائن فاسفیٹ بنتے ہیں اور براہ بول خارج ہوکر جسم کی قلویت کو کم کرتے ہیں۔

(ج) مصل اللحمین بفر (plasma protein buffer)

یہ لحمین H^+ کو قبول بھی کرتے ہیں اور بوقت ضرورت اس کے معطی (donor) کے بطور بھی کام کرتے ہیں۔

تاہم صرف وہ حوامض لحمیہ یہ فعل انجام دیتے ہیں جن کے امینی اور کاربوکسی ریڈیکل آزاد ہونے کی صلاحیت رکھتے ہیں۔ یہ بفر کمزور ترشہ اوران کے سوڈیم سالٹ پر مشتمل ہوتے ہیں۔ مثلاً پروٹینیٹ اور ہائیڈروجن پروٹینیٹ وغیرہ۔

(د) حمرۃ الدم (haemoglobin)

جس طرح مذکورہ بالا بفر نظام بیرونی خلوی رطوبات (بالخصوص خون) میں کارفرما رہتے ہیں اسی طرح کریات حمراء میں حمرۃ الدم بفر کے طور پر کام کرتا ہے۔ جس میں (1) پوٹیشیم آکسی ہیموگلوبنیٹ اور آکسی ہیموگلوبن کا بفری نظام۔ نیز (2) پوٹیشیم ہیموگلوبنیٹ اور ہیموگلوبن مختزل (reduced) کا نظام۔ اور (3) درون خلوی نامیاتی فاسفیٹ بفر نظام جس میں ADP اور کریٹنین فاسفیٹ ($CrPO_4$) شامل ہیں۔ آکسی ہیموگلوبن اور ہیموگلوبن مختزل دونوں ترشہ ہیں

جن میں اول الذکر کی تیزابیت زیادہ ہے۔ چنانچہ آکسی ہیموگلوبن کا احتزال ہوتا ہے اور محتزل ہیموگلوبن H^+ کو قبول کر لیتی ہے۔ اس بفری نظام میں ہیموگلوبن سالمہ کا imidazole group (جو ہسٹی ڈین کا جز ہے) حصہ لیتا ہے۔

ہائیڈروجن آئن کے اخراج کا میکانیہ

دو بنیادی ذرائع اس کے لیے استعمال میں آتے ہیں۔

(1) نظام تنفس کا میکانیہ (respiratory mechanism)

نظام تنفس کے ذریعہ CO_2 کا اخراج بنیادی طور پر ہوتا ہے جس کے ساتھ فراری ترشہ (volatile acid) مثلاً اجسام کیٹونیہ بھی خارج ہوتے ہیں۔

(2) کلوی میکانیہ (renal mechanism)

اس میکانیہ میں بین الخلوی رطوبات کے بفر کا میکانیہ نیز براہ بول H^+ کے اخراج کا میکانیہ شامل ہے۔

انابیب بولیہ سے H^+ کا اخراج Na^+ کے انجذاب کے تبادلہ میں عمل میں آتا ہے۔ جس قدر رطوبات بدن میں تیزابی مادے (H^+) شامل ہوتے ہیں اسی قدر خون کی حموضت میں اضافہ ہوتا ہے۔ چنانچہ جب یہ خون گردوں سے ہوکر گزرتا ہے تو وہاں Na^+ کا زیادہ سے زیادہ انجذاب اور H^+ کا زیادہ سے زیادہ اخراج عمل میں آتا ہے اور بول کا ردعمل مزید تیزابی ہو جاتا ہے۔

حمضۃ الدم

ذرائع

جسم میں مختلف ذرائع سے تیزابی مادوں کا ترکز بڑھ جاتا ہے۔ ان میں استحالی ذرائع میں ذیابیطس شکری اور فاقہ کی حالت، نیز ورزش و ریاضت میں حوامض کا اجتماع ہوتا ہے۔ ذیابیطس شکری اور فاقہ کی حالت میں استحالہ شحم کے نامکمل اور ناقص ہونے کے سبب کیٹوایسڈ کی شرح پیدائش بڑھ جاتی ہے۔ اور ورزش کی صورت میں عضلات میں استحالی شرح کے اضافہ سے حامض لبنی (lactic acid) زیادہ بنتا ہے۔

ضغط الدم میں کمی سے قلبی گرفت (cardiac arrest) میں جسم کے بائیکاربونیٹ کم

ہوجاتے ہیں جبکہ مندرجہ ذیل حالتوں میں جسم میں کاربونک ایسڈ زیادہ جمع ہوجاتا ہے۔ جیسا کہ امراض ریہ جن میں عمل تنفس دشوار ہوجانے کی وجہ سے CO_2 کی زیادہ مقدار جسم سے خارج نہیں ہو پاتی۔ وہ تمام حالتیں جن میں تنفس کے ذریعہ جسم سے کاربن ڈائی آکسائیڈ کا اخراج کم ہوجائے یا وہ حالتیں جن میں خون اور دوران خون کے نقص کے سبب مختلف انسجہ سے CO_2 نظام تنفس تک نہ پہنچ سکےان سب میں قلب اور خون کے متعدد امراض شامل ہیں۔

بعض ادویات کے زیر اثر بھی تنفس کی شرح کم ہوجاتی ہے ان میں حموضت بڑھ جاتی ہے۔

جسم کا تدارکی میکانیہ

جسم کی حموضت کے بڑھنے کی صورت میں بعض ایسی تبدیلیاں واقع ہوتی ہیں جن کے ذریعہ جسم اس حالت سے نبرد آزما ہونے کی کوشش کرتا ہے۔

(1) تنفسی میکانیہ

حمضۃ الدم کے نتیجہ میں خون میں CO_2 کے ترکز میں اضافہ ہوتا ہے جو مرکز تنفس کو تحریک دے کر شرح تنفس میں اضافہ کرتا ہے اور جسم سے CO_2 کی زیادہ مقدار خارج ہونے لگتی ہے۔ جس قدر CO_2 خارج ہوتی ہے اتنا ہی کاربونک ایسڈ جسم سے کم ہوتا ہے اور اسی قدر H^+ کے ترکز میں کمی واقع ہوتی ہے۔

$$HCO_3^- + H^+ \rightarrow H_2CO_3 \rightarrow H_2O + CO_2$$

(2) کلوی میکانیہ

ایسڈ فاسٹ کے اخراج میں اضافہ ہوتا ہے نیز امونیا کے ذریعہ بھی ہائیڈروجن آئن (H^+) زیادہ خارج ہوتا ہے۔

قلویۃ الدم (alkalosis)

قلویۃ الدم کے بنیادی اسباب میں ایسی تمام حالتیں شامل ہیں جن میں تنفس کے ذریعہ CO_2 کا زیادہ اخراج عمل میں آئے۔ مثلاً بلا ارادہ شرح تنفس میں اضافہ، حمی یا زیادہ بلندی پر قیام۔ ان تمام حالتوں میں رفتار تنفس کے بڑھنے کی وجہ سے CO_2 کا زیادہ اخراج ہوتا ہے اور جس کی وجہ سے خون میں اس کا ترکز کم ہوجاتا ہے۔

مصل الدم میں بائیکاربونیٹ کے ترکز میں اضافہ بھی قلویۃ الدم کا سبب ہوتا ہے۔ جس کے اسباب میں حموضت معدہ کے علاج میں قلوی مادوں کا زیادہ استعمال، قے کے ذریعہ تیزابی مادوں کا جسم سے اخراج وغیرہ شامل ہیں۔

تداری میکانیہ (compensatory mechanism)

کلوی میکانیہ

گردوں کے ذریعہ مترشح ہونے والے HCO_3^- کا انجذاب نہیں ہوتا۔ H^+ چونکہ جسم کے ردعمل کو برقرار رکھنے کے لیے ضروری ہوتے ہیں اس لیے سوڈیم آئن کے متبادل کے بطور شامل نہیں ہوتے۔ یہ سوڈیم آئن HCO_3^- کے ساتھ مل کر $NaHCO_3$ بنالیتے ہیں اور جسم سے خارج ہوجاتے ہیں۔

الکلائن فاسفیٹ کا اخراج بڑھ جاتا ہے، امونیا کا اخراج کم ہوجاتا ہے اور بول کا ردعمل الکلی ہوجاتا ہے۔

تنفسی میکانیہ

قلویۃ الدم میں CO_2 کا دباؤ کم ہونے کی وجہ سے شرح تنفس کم ہوجاتی ہے جس کی وجہ سے CO_2 کا احتباس ہوتا ہے۔ یہ CO_2 کاربونک ایسڈ میں بدل جاتی ہے اور قلوی مادوں کی تعدیل میں حصہ لے کر قلویۃ الدم میں راحت پہنچاتی ہے۔

جلد یا ستر (skin / integument)

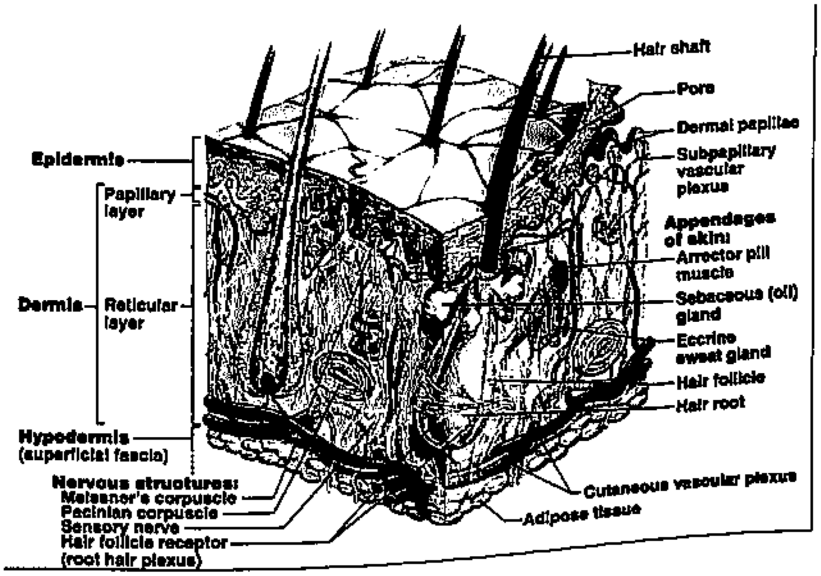
جلد اور اس کے زوائد جسم کو استر کرتے ہیں۔ جلد کی دبازت جسم کے تمام مقامات پر یکساں نہیں ہوتی ہے۔ ہتھیلی اور تلوؤں اور عظم الکتف کے درمیانی علاقہ کی جلد زیادہ موٹی (تقریباً 5mm) ہوتی ہے جبکہ جفن (eyelid) اور قضیب (penis) کی جلد سب سے باریک (تقریباً 0.5mm) ہوتی ہے۔ اس کی اوسط دبازت 1-2 ملی میٹر کے درمیان ہوتی ہے۔ ہتھیلی اور تلوے کی جلد میں حافہ (ridge) پائے جاتے ہیں جن میں بنیادی ادمی حافات (primary dermal ridges) بھی شامل ہیں۔ جبکہ ثانوی حافات تحت الجلد میں اندر تک واقع ہوتے ہیں۔ جلد پر اوپر کی جانب ابھار پائے جاتے ہیں جو حلمات (papillae) کہلاتے ہیں اور جو

0.2-0.5mm تک ابھرے ہوئے ہوتے ہیں۔

ساخت

جلد کو دو طبقات میں تقسیم کیا جاتا ہے۔(1) بشرۃ الجلد (Epidermis) اور (2) حقیقی جلد/ الادمہ (dermis/ corum)۔

یہ دونوں طبقات تحت الجلد ساختوں کے ساتھ وابستہ ہوتے ہیں۔تحت الجلد ساختوں میں نسیج واصل کی تہ پائی جاتی ہے۔جسم کے بعض حصوں میں تحت الجلد نسیج شحمی پایا جاتا ہے۔ ہتھیلی اور



خاکہ نمبر 10

تلوؤں کے تحت الجلد انسجہ میں شحمی ساخت کم اور نسیج غراوی (collagen fibre) زیادہ پائے جاتے ہیں۔

(1) بشرۃ الجلد (epidermis)

یہ طبقہ بشرہ استوانیہ (stratified epithelium) کا بنا ہوتا ہے جس کی دبازت مختلف ہوا کرتی ہے۔اس کو مزید چار طبقات میں تقسیم کیا جاسکتا ہے۔

(الف) طبقہ قرنیہ (stratum corneum)

یہ سب سے باہری طبقہ ہے جس کے نیچے دوسرا طبقہ پایا جاتا ہے۔

(ب) طبقہ لامعیہ (stratum leucidum)

یہ شفاف طبقہ ہوتا ہے جس کے نیچے تیسرا طبقہ پایا جاتا ہے۔

(ج) طبقہ حبیبیہ (stratum granulosum)

اس کے خلیات میں حبیبات (granules) پائے جاتے ہیں جس کے نیچے چوتھا طبقہ پایا جاتا ہے۔

(د) طبقہ جرثومیہ (stratum germinativum)

یہ سب سے اندرونی طبقہ ہوتا ہے جو سب سے نیچے پایا جاتا ہے۔ اس کے خلیات مختلف الاضلاع ہوتے ہیں جس کے سب سے نیچے والے خلیات عمودی (tall columnar) یا لمبے مکعبیہ (long cuboidal) ہوتے ہیں جو ایک قطار کی صورت میں غشاء قاعدی پر مستحکم ہوتے ہیں۔ یہ غشاء قاعدی حقیقی جلد کے ساتھ وابستہ ہوتی ہے۔ غشاء قاعدی میں ان خلیات کے مادہ حیات کے زوائد پیوست ہوتے ہیں۔ جن کے توسط سے یہ حقیقی جلد سے تغذیہ حاصل کرتے ہیں۔ یہ خلیات آپس میں غشاء الخلیہ کی ساخت سے منسلک ہوتے ہیں اور جب یہ خلیات سکڑتے ہیں تو یہ ساختیں پیچیدہ زوائد کی شکل اختیار کر لیتی ہیں۔ اور ان کو خلیات شوکیہ کہتے ہیں۔ اور ان ہی کی مناسبت سے یہ طبقہ شوکیہ (stratum spinosum) کہلاتا ہے۔

غشاء قاعدی (basemnet membrane)

یہ ایک گھنا طبقہ ہے جس میں شبکی غراوی لیفی خلیات پائے جاتے ہیں۔ یہ طبقہ 350 انگسٹرم (350Å) کے بقدر دبیز ہوتا ہے۔ اور جو طبقہ جرثومہ سے 300Å کے فصل پر واقع ہوتا ہے۔

جلد کے باہری طبقہ قرنیہ کے خلیات مردہ ہو کر گرتے رہتے ہیں اور ان کی جگہ نئے خلیات لیتے رہتے ہیں۔ نئے خلیات طبقہ جرثومہ میں بنتے ہیں جو بتدریج اوپر کی جانب بڑھتے رہتے ہیں۔ طبقہ حبیبیہ کے خلیات میں مادہ حیات میں قرنی مادہ (kerato hyaline material)

نمودار ہوتا ہے جو طبقہ قرنیہ میں پہنچ کر یکساں شکل اختیار کر لیتا ہے اور keratine کی صورت میں موجود رہتا ہے۔

طبقہ قرنیہ دبیز ہوتی ہے جس میں قشر کی طرح کے اور مردہ خلیات پائے جاتے ہیں اور اس کے خلیات کی باہری سطح قرنی ہوتی ہے۔ یہ خلیات مسلسل ٹوٹ کر جدا ہوتے رہتے ہیں۔ ان خلیات میں نواۃ نہیں پائے جاتے اور مادہ حیات دباؤ کی وجہ سے چپٹا ہو کر خلیہ کو ناہموار شکل دے دیتا ہے۔ مادہ حیات میں کثیر لحمی خیوط (filaments) پائے جاتے ہیں جو keratine کہلاتے ہیں۔ یہ کیریٹن بالوں اور ناخن کی ساخت میں زیادہ سخت ہو جاتی ہے۔ طبقہ حبیبیہ میں اس مادہ کیریٹن کے حبیات بنتے ہیں۔ جہاں اس کے پیش رو سالمے کیریٹو ہائیلائن نشاستہ حیوانی، سلفا ہائیڈرول گروپ (SH-) اور فاسفولپڈس سے تیار ہوتے ہیں۔ کیریٹو ہائیلائن کے بڑے سالمے کی کثیر لحمیئی سلک کھل کر ٹوٹ جاتی ہے اور کیریٹن میں بدلتی ہے۔ یہ تبدیلی خلیات حبیبیہ کی باریک طبق میں واقع ہوتی ہے اور جس کی وجہ سے یہ خلیات شفاف مادہ حیات کے حامل ہوتے ہیں۔ اس کی مناسبت سے ان خلیات کا طبقہ لامعیہ (leucidum) کہلاتا ہے۔

طبقہ لامعیہ کے خلیات چپٹے ہوتے ہیں۔ جس میں نیم مائع قطیرات پائے جاتے ہیں جو eleidine کے ہوتے ہیں۔ ان خلیات کے نوات میں ضموری تبدیلیاں (degenerative changes) واقع ہوتی ہیں اور اس طبقہ کے بالائی خلیات میں نوات نہیں پائے جاتے۔

طبقہ حبیبیہ میں خلیات کی 5-2 قطاریں موجود ہوتی ہیں جس کے خلیات شبہ معین (rhomboid) ہوتے ہیں اور جن کے مادہ حیات میں کیریٹو ہائیلائن کے حبیات موجود ہوتے ہیں جو Haematoxyline سے رنگین ہو جاتے ہیں۔ طبقہ جرثومہ کے خلیات مختلف الاضلاع ہوتے ہیں اور جس کی زیریں قطار کے خلیات لمبے عمودی/مکعبیہ ہوتے ہیں۔ مادہ حیات لون قاعدی سے رنگین ہو جاتا ہے۔

جہاں جلد کی دبازت کم ہوتی ہے وہاں طبقہ قرنیہ اور طبقہ جرثومیہ واضح اور بقیہ طبقات غیر واضح اور باریک ہوتے ہیں۔

جلد/الادمہ (dermis)

یہ طبقہ بھی دبازت کے اعتبار سے مختلف ہوتا ہے جو 0.2-4 ملی میٹر تک دبیز ہوتا ہے۔ اس میں غروانی ریشے، لیف الولی خلیات (fibroblast) اور خلیات نسیجی (histiocytes) کا گھنا جال پایا جاتا ہے۔ غروانی ریشے یکساں قطر کے ہوتے ہیں جو ایک دوسرے کو بار بار پار (cross) کرتے ہیں۔ اور جلد کی لچک کے لیے ذمہ دار ہوتے ہیں۔ جلد کے غروانی مادے کا قالب (matrix) محبہ المائی (hydrophilic) ہوتا ہے جس کی وجہ سے پانی کی خاصی مقدار تحت الجلد موجود ہوتی ہے۔ یہاں خامرہ غروانی (collagenase) پایا جاتا ہے جو اندمال اور اس کے بعد جلد کی تشکیل نو میں حصہ لیتا ہے۔ ادمہ بھی دو طبقات پر مشتمل ہے۔

پہلا طبقہ حلمی یا تحت البشری (papillary/ subepithelial) طبقہ ہے جو بالائی طبقہ ہوتا ہے۔ یہ طبقہ حلمات پر مشتمل ہوتا ہے جو طبقہ بشری میں ابھرے ہوئے ہوتے ہیں اور جن میں عروق دمویہ، لمفاویہ اور عصبی ریشے پائے جاتے ہیں۔ عروق دمویہ بشری طبقہ میں موجود نہیں ہوتے اور اس کا تغذیہ طبقہ ادمہ سے ہی ہوتا ہے۔ یہاں حامل اللون خلیات (chromatophore) پائے جاتے ہیں جن میں مادہ لون موجود ہوتا ہے۔

دوسرا طبقہ شبکی ہے جو زیریں طبقہ ہے اور بالائی طبقہ سے زیادہ دبیز ہوتا ہے۔ اس طبقہ میں شبکی اور لیفی ریشے پائے جاتے ہیں جو بصلۃ الشعر (hair bulb) اور غدہ دہنیہ اور غدہ عرقیہ کو چاروں طرف سے گھیرے رہتے ہیں۔ ادمہ سے نیچے لیفی اور شبکی طبقات کھل جاتے ہیں اور آہستہ آہستہ تحت الجلد انسجہ میں پیوست ہوتے ہیں۔ تحت الجلد انسجہ اندرونی ساختوں کو بیرونی ماحول کے درجہ حرارت میں ہونے والی تبدیلیوں سے کسی قدر محفوظ رکھتے ہیں۔ بصلۃ الشعر کے چاروں طرف عضلات غیر مخططہ کے ریشے پائے جاتے ہیں جو ناصب الشعر (errector pilii) کہلاتے ہیں۔

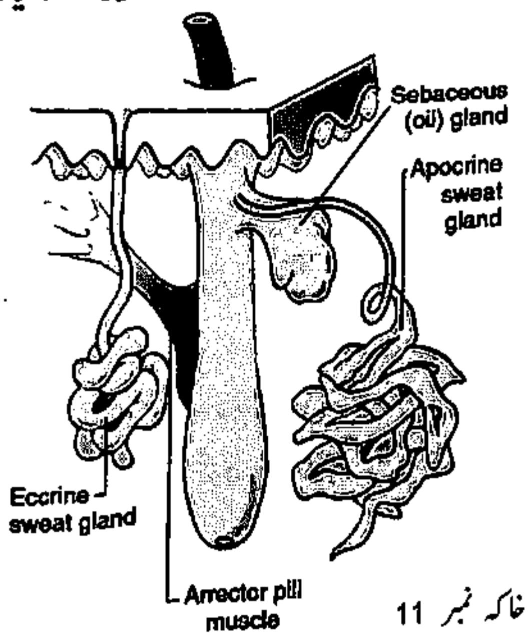
جلد کے غدد

جلد میں دو طرح کے غدد پائے جاتے ہیں۔ (1) غدد عرقیہ (sweat glands) اور (2) غدد دہنیہ (sebaceous glands) ہوتے ہیں۔

(1) غدد عرقیہ (sweat glands)

یہ غدد پسینہ کا اخراج کرتے ہیں اور علاوہ چند مقامات (مثلاً لب) کے، باقی تمام جلد پر پائے جاتے ہیں۔ یہ خمدار نالی کی شکل میں بنے ہوتے ہیں۔ اور دو قسم کے ہوتے ہیں۔ (الف) غدہ قنویہ (eccrine gland) اور (ب) غدہ منثقہ (apocrine gland)۔

(الف) غدہ قنویہ (eccrine gland):- یہ سادہ قناتی غدد (simple tubular glands) ہوتے ہیں۔ جو دبیز جلد میں زیادہ پائے جاتے ہیں اور جن کا افرازی حصہ 0.1mm قطر پر مشتمل ہوتا ہے جو باہم لپٹا ہوا رہتا ہے۔ یہ ادمہ کی گہرائی میں واقع ہوتا ہے اور کبھی کبھی شبکی طبقہ تک گہرا ہوتا ہے۔ خمدار حصہ میں بشری خلیات کی ایک تہہ پائی جاتی ہے جو عضلی بشری خلیات (myoepithelial cells) سے گھری ہوتی ہیں۔ افرازی بشرہ کے خلیات مکعبیہ یا عمودیہ ہوتے ہیں جن کے نوات گول اور رنگ کو زیادہ قبول کرتے ہیں۔ مادہ حیات میں قطیراتِ شحم



خاکہ نمبر 11

افرازی حبیبات اور کبھی کبھی الوان بھی پائے جاتے ہیں۔ یہ خلیات غشاء قاعدی پر واقع ہوتے ہیں اور ان کی مدد کے لیے عضلی بشری خلیات پائے جاتے ہیں۔

افرازی خلیات میں سے بعض رنگ کو زیادہ قبول کرکے زیادہ گہرے ہو جاتے ہیں۔ جبکہ

بعض دیگر خلیات رنگ کو کم قبول کرتے ہیں اور شفاف رہتے ہیں۔شفاف خلیات میں خیطی ذرے (mitochondria) کی تعداد زیادہ پائی جاتی ہے۔ان میں استحالی فعلیت بھی زیادہ ہوتی ہے اور یہی خلیات پسینہ کا افراز کرتے ہیں۔ یہ پسینہ درونِ خلوی قنیات (intracellular canaliculi) سے جوف قنات میں آتا ہے جو بالآخر افرازی قنات کے ذریعہ جلد کی سطح پر خارج ہوتا ہے۔قنات کی ساخت میں خلیات مکعبیہ کی دو قطاریں پائی جاتی ہیں جن کی باہری قطار کے خلیات میں خیطی ذرے زیادہ پائے جاتے ہیں۔ یہ قنات لولبی (spiral) انداز میں ادمہ سے گزر کر حلمات کے درمیان حضر (pit) کی شکل میں کھلتے ہیں جو مسامات عرقیہ (sweat pores) کہلاتے ہیں۔ گہرے رنگین خلیات چھوٹے ہوتے ہیں اور ان کا فعل واضح نہیں ہے ان میں خیطی ذروں کی تعداد کم ہوتی ہے اور ان میں حوامض نواۃ اور مخاطی مادہ پائے جاتے ہیں۔ نیز ان خلیات میں درون خلوی قنیات بھی نہیں پائی جاتی ہیں۔غدد عرقیہ کو خون کی وافر رسد ملتی ہے جو ان کی فعلیت پر اثر انداز ہوتی ہے۔یہ غدد کولینر جک شری کی عصبی پرورش کے حامل ہیں۔

(ب) غدہ منشقہ (apocrine gland):- یہ تقریباً 1mm قطر میں ہوتے ہیں اور جلد کے مخصوص مقامات پر پائے جاتے ہیں مثلاً بغل (axilla)، ناف (umbilicus)، ناحیہ عانہ (pubic region)، ہالۃ الثدی (areola of breast)، جفن العین (eyelid)، صماخ سمعی ظاہری (external auditory meatus) وغیرہ۔غدہ ثدی بھی اس کی ایک ترمیم شدہ شکل ہے۔ان کی ساخت قنویہ کی طرح قناتی پیچ دار ہوتی ہے جس کا دہانہ بصیلات شعریہ (hair follicles) میں غدہ دہنیہ کی قنات کے دہانہ کے بالائی حصہ میں کھلتا ہے۔اس کے بشری خلیات عمودی یا مکعبیہ ہوتے ہیں اور جو ایک قطار کی شکل میں غشاء قاعدی پر لگے ہوتے ہیں۔ان کے اطراف خلیات عضلی بشری پائے جاتے ہیں۔یہ غدد بلوغت کے آغاز پر فعال ہوتے ہیں اور عمر کے ساتھ ساتھ ان کی فعلیت بتدریج سست ہوتی جاتی ہے۔ان غدد کے عضلی بشری خلیات کو ایڈرینر جک شری کی عصبی ریشوں کی پرورش ہوتی ہے اور غالباً غدہ کے افرازی خلیات اس عصبی پرورش سے وابستہ نہیں ہوتے۔جس کی وجہ سے ان کا افراز مسلسل اور عصبی اقتدار کے بغیر ہوتا ہے۔لیکن یہ افراز وقفہ وقفہ سے خارج ہوتا ہے جس کا انحصار کٹطرین، سوئی کٹطرین کے افراز اور

ایڈ رینر جک ریشوں کی تحریک پر ہوتا ہے۔ یہ غدد قنویہ سے بڑے اور موم جیسا مادہ خارج کرتے ہیں۔ ان کے اندر خملیات پائے جاتے ہیں جن کے ذریعہ رطوبت خارج ہوتی ہے۔ رطوبت کے ساتھ خملیات کی ٹوپی نما ساخت بھی جدا ہو جاتی ہے۔ بغل کے غدد (axillary glands) چپچپا مادہ کا افراز کرتے ہیں جس میں ابتدائی طور پر کوئی بُو نہیں ہوتی لیکن جلد ہی سطح جلد کے جراثیم اس میں افزائش پا کر مخصوص بُو پیدا کر دیتے ہیں۔ اس رطوبت کا ردعمل تیزابی (ph-6) ہوتا ہے۔

(2) غدد دہنیہ (sebaceous glands)

یہ غدد سادہ اور شاخدار بصیلات پر مشتمل ہوتے ہیں جن کا افراز قنات کے ذریعہ بصیلات شعریہ کے عنقی حصہ میں خارج ہوتا ہے۔ یہ بیضوی یا گول شکل کے ہوتے ہیں جن میں نسیج واصل کا کیسہ پایا جاتا ہے۔ ان کے بصیلات میں بشرہ استوانیہ کا استر ہوتا ہے۔ اور ان کا افراز روغنی ہوتا ہے جس کو کہ رطوبت/دہن (sebum) کہتے ہیں۔ بعض مقامات پر یہ غدد دہنیہ موجود ہوتے ہیں لیکن ان کی قنات بصیلات شعریہ کے ساتھ وابستہ نہیں ہوتی مثلاً ہونٹوں کے کناروں پر، حلمۃ الثدی (nipple)، شفران صغیران (labia minora)، حشفہ (glans penis) وغیرہ میں۔ دُہن (sebum) میں آزاد حوامض شحمیہ، ٹرائی گلسرائیڈس، اسٹرولس، مومی مادے، پیرافینس اور اسکوالین (squalene) پائے جاتے ہیں۔ آزاد حوامض شحمیہ کی وجہ سے یہ قاتل جراثیم وفنجائی خصوصیات کا حامل ہوتا ہے۔ اس پر پڑنے والی سورج کی شعاؤں سے 7-debydrocholesterol تیار ہوتا ہے جو سب سے زیادہ پیشانی پر، کسی قدر صدر و بطن پر ہوتا ہے جبکہ اطراف میں بالکل نہیں ہوتا ہے۔ پیشانی پر یہ غدد 900 فی مربع سینٹی میٹر اور دیگر مقامات پر 100 فی مربع سینٹی میٹر کے حساب سے پائے جاتے ہیں جبکہ زیریں لب، ہتھیلی اور پاؤں کے تلوے پر بالکل نہیں پائے جاتے۔ بھَن کے غدد سطح جلد پر کھلتے ہیں اور اسی طرح چہرے کے بعض غدد بھی براہ راست چہرے پر کھلتے ہیں۔ sebum محب الماء (hydrophilic) خصوصیت کی حامل ہوتی ہے۔ یہ جلد اور بالوں کو چکنا رکھتی ہے۔ جلد کو جراثیم اور فنجائی سے محفوظ رکھتی ہے۔ اس کا افراز جنسی رسیلات سے متاثر ہوتا ہے۔ یہی وجہ ہے کہ اس کے افراز میں آغاز بلوغت، حیض کے دوسرے نصف حصہ میں اور دوران حمل نمایاں طور پر اضافہ ہوتا ہے۔ مہاسے اسی غدہ کے افراز میں

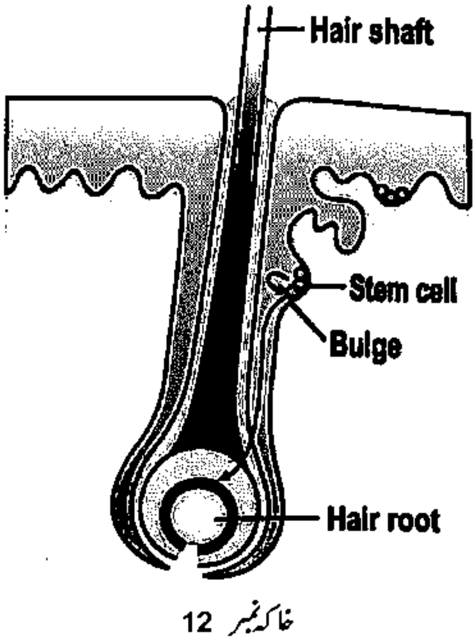
اچانک اضافہ سے یا افراز کے مسدود ہو جانے سے پیدا ہوتے ہیں۔

زوائد

بشرہ جلد میں بعض ابھری ہوئی ساختیں پائی جاتی ہیں جن میں بال، ناخن اور پرندوں میں پَر وغیرہ شامل ہیں۔

شعر (hair)

شعر بسا اوقات پورے جسم پر اور مخصوص مقامات مثلاً چہرے پر (داڑھی، مونچھ)، بغل (axilla)، ناحیہ عانہ (pubic Region)، اطراف اور سَر پر پائے جاتے ہیں۔ بعض عورتوں میں بھی چہرے پر بال پائے جاتے ہیں جیسا کہ پچاس سال سے زیادہ عمر والی کا کیشیائی عورتوں میں دیکھنے کو ملتا ہے۔ یہ چمکدار، دھاگے کی مانند ساخت ہے جو بشرہ جلد سے نمودار ہوتی ہے۔ اس کی ساخت میں عامد الشعر (hair shaft) جلد سے اوپر پائی جاتی ہے۔ ایک بیخ (root) جو بصلۃ الشعر سے شروع ہو کر جلد کے اندر موجود ہوتی ہے۔ جڑ سے نیچے کا حصہ بصلۃ الشعر میں اندر



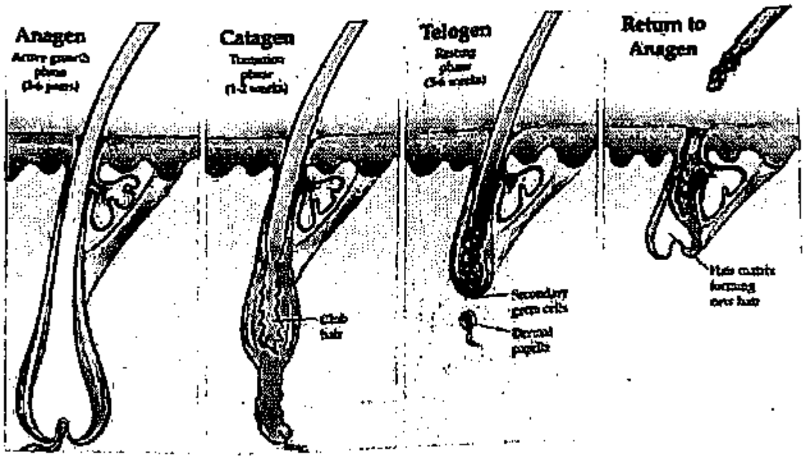
خاکہ نمبر 12

تک نسیج واصل کے خملات میں پیوست ہوتا ہے۔ بیخ کے چاروں طرف جلد ایک گول ساخت بناتی ہے جس کو حویصلات شعریہ کہا جاتا ہے۔

اس کی ساخت میں تین حصے پائے جاتے ہیں۔ مخی، قشری اور قشیرہ (cuticle)۔ مخ مرکزی حصہ ہوتا ہے جو خلیات کی 3-2 پرتوں پر مشتمل ہوتا ہے اور جن کی عمودی دبازت 20-16 مائکرومیٹر تک ہوتی ہے۔ یہ خلیات بیخ میں مکعبیہ ہوتے ہیں جبکہ عامد الشعر میں قرنی ہوتے ہیں۔ روئیں دار بالوں میں مخی حصہ موجود نہیں ہوتا ہے۔

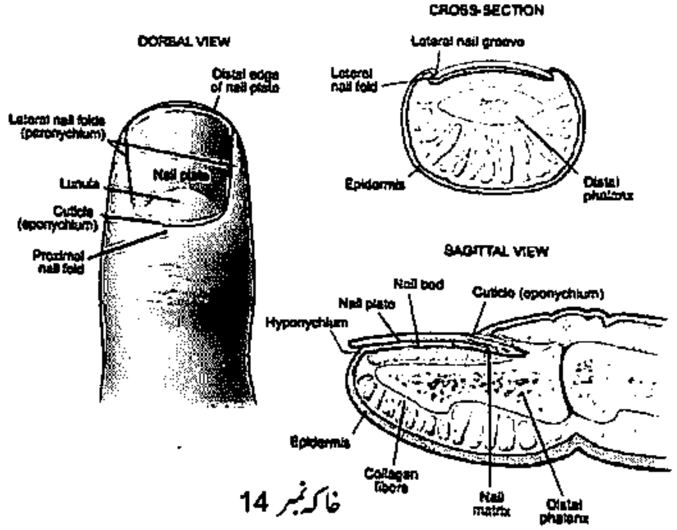
قشری حصہ خلیات مکعبیہ کے کئی طبقات پر مشتمل ہوتا ہے جو عامد الشعر میں قرنی ہو جاتا ہے۔ بالوں کے رنگ کے لیے ذمہ دار مادہ لون کے حبیبات قشری خلیات کے درمیان پائے جاتے ہیں۔

قشیرہ خلیات کی ایک پرت پر مشتمل ہوتا ہے۔ بصلۃ الشعر کے چاروں طرف نسیج واصل پایا جاتا ہے جن میں عضلی ریشے پائے جاتے ہیں اور جن کے انقباض کی وجہ سے بالوں میں ایستادگی پیدا ہوتی ہے۔ حویصلات الشعر کے عنقی حصہ میں غدد دہنی کا افراز آتا ہے۔ حویصلات الشعر میں بشری خلیات کے اندرونی اور بیرونی دو طبقات پائے جاتے ہیں۔ بیرونی طبقہ جلد کے طبقہ جرثومہ سے مسلسل ہوتا ہے۔ بال مسلسل بڑھتے اور جدا ہوتے رہتے ہیں۔ ان کی نمو دوری انداز میں ہوتی ہے۔ وقفہ نمو طور التنائی (Anagen) کہلاتا ہے۔ جس میں حویصلات الشعر میں فعلیت زیادہ



خاکہ نمبر 13

ہوتی ہے جس کے بعد تقریباً 2 ہفتہ کا عبوری دور ہوتا ہے جو فترۃ التراجع (Catagen) کہلاتا ہے۔ اس کے بعد وقفہ استراحت (Resting Period) ہوتا ہے جس میں بال برقرار رہتے ہیں۔ اس کے بعد یہ جدا ہو جاتے ہیں۔ سَر کے بال سب سے زیادہ مدت (2-5 سال) تک باقی رہتے ہیں۔ بالوں کی نمو یا افزائش ریسلات کے زیر اثر ہوتی ہے جو عمر، جنس اور مقام افزائش کے



خاکہ نمبر 14

اعتبار سے 3-1 ملی میٹر فی ہفتہ کے درمیان ہوتی ہے۔ عمر کے ساتھ ساتھ حویصلات الشعر تعداد میں کم ہو جاتے ہیں۔

جسمانی اور نفسیاتی دباؤ کی وجہ سے بال زیادہ گر سکتے ہیں۔ جینی (genatic) اثرات بھی بالوں کی مدت حیات اور تعداد پر اثر انداز ہوتے ہیں۔ anagen کی مدت اور حویصلات کی تعداد کم ہو جاتی ہے۔ مردوں میں 50-45 سال کے بعد گنجا پن اکثر دیکھنے کو ملتا ہے۔

ناخن/ظفر (nails)

انگلیوں کے کناروں کے پُشت کی جلد کی ساخت چپٹی اور قشری ہو جاتی ہے جس کو ناخن/ظفر کہتے ہیں۔ اس کے تین حصہ ہوتے ہیں۔

(الف) جسم

وہ حصہ جو جلد سے برآمد ہوتا ہے۔

(ب) آزاد کنارہ

جو جسم سے باہر نکلا ہوا ہوتا ہے۔

(ج) بیخ ناخن

جو skin fold کے نیچے چھپا رہتا ہے۔

ناخن کے نیچے کی جلد بستر ناخن (nail bed) کہلاتی ہے۔

ناخن شفاف چپٹے خلیات کی متعدد پرتوں پر مشتمل ہوتا ہے۔ ان خلیات کے نواۃ موجود نہیں ہوتے (جیسا کہ طبقہ قرنیہ کے خلیات میں)۔ ناخن کے آزاد کنارے کے نیچے واقع بشری تہ طبقہ جرثومہ سے مسلسل ہوتی ہے۔ ناخن کی نمو 0.1mm یومیہ کے حساب سے ہوتی ہے۔ ناخن بہت سے امراض کی تشخیص میں مددگار ثابت ہوتے ہیں۔ لوہے کی کمی سے ہونے والے فقر الدم میں یہ خستہ، کھردرے اور بدشکل ہوجاتے ہیں۔ جبکہ خون مین البیومن کی کمی کی صورت میں ان کا رنگ سفیدی مائل ہوجاتا ہے۔ ان کی نمو تمام عمر جاری رہتی ہے۔ افزائش کی عمر میں شرح نمو زیادہ اور ڈھلتی عمر میں کم ہوتی جاتی ہے۔ انگلیوں میں ناخن کی شرح نمو 0.5-1.2mm فی ہفتہ ہوتی ہے۔ ناخن اور بالوں کی نمو موت کے بعد بھی کئی دن تک جاری رہتی ہے۔ ان کی نمو پر تغذیہ کی کیفیت اثر انداز ہوتی ہے اور نقص تغذیہ شرح نمو کو سست کردیتا ہے۔ مقامی صدمات مثلاً چوٹ، تعدیہ وغیرہ ناخن کی نمو کو متاثر کرتے ہیں اور غیر طبعی اجتماع مادہ قرن، دبازت، رنگ کا تبدیل ہونا، خستگی اور مختلف حصوں میں ٹوٹ جانا جیسی تبدیلیاں پیدا ہوسکتی ہیں۔ ناخن حفاظت کا کام کرتے ہیں۔

جسمانی درجہ حرارت کی تنظیم

(thermoregulation)

انسانی جسم کا درجہ حرارت ایک نقطہ پر قائم رہتا ہے اسی لیے انسان کو homeothermic کہا جاتا ہے۔ جسم کا طبعی درجہ حرارت 98.6°F یا 37°C ہوتا ہے۔ اس کی پیائش مطب میں Thermometer کے ذریعہ کی جاتی ہے۔ پیائش کے لیے عموماً منہ، بغل یا معاء مستقیم کا درجہ حرارت لیا جاتا ہے۔ معاء مستقیم کا اندرونی درجہ حرارت جسمانی انسجہ سے زیادہ مطابقت رکھتا ہے۔ یہ اکثر منہ کے درجہ حرارت سے 0.5°C زیادہ ہوا کرتا ہے۔ کان کے پردے کا درجہ حرارت دماغ کو جانے والے خون کے درجہ حرارت سے زیادہ قریب ہوتا ہے کیونکہ دونوں کی دموی پرورش ایک ہی شریان سے ہوتی ہے۔

جسمانی درجہ حرارت دن ورات کے اوقات کے مطابق بدلتا رہتا ہے۔ یہ صبح میں سب سے کم اور شام میں سب سے زیادہ ہوا کرتا ہے۔ یہ تبدیلی 1°C تک کی ہوتی ہے۔ نوزائیدہ بچوں میں چونکہ درجہ حرارت کی تنظیم پختہ نہیں ہوتی چنانچہ ان کے درجہ حرارت میں معمولی اسباب سے بھی

کافی تبدیلی ہوجایا کرتی ہے۔ مثلاً رونے یا چیخنے سے اور ٹھنڈے پانی میں نہانے سے ان کا درجہ حرارت 4°C تک اوپر نیچے چلا جاتا ہے۔ اس کے برخلاف بوڑھوں میں اکثر درجہ حرارت طبعی سے تھوڑا کم رہتا ہے۔ جسمانی درجہ حرارت ریاضت کے بعد ونفسانی عوارضات کے بعد بڑھ جایا کرتا ہے۔ دوران حیض، انڈے کے اخراج کے وقت صبح کے جسمانی درجہ حرارت میں 1°C تک کا اضافہ ہوجاتا ہے۔

وازن حرارت جسمانی حرارت میں توازن اس کی پیدائش وضیعان (loss) سے برقرار رہتا ہے۔ جسم میں حرارت کی پیدائش واس کے تحفظ کے مندرجہ ذیل ذرائع ہیں۔ **الف- دوران استحالہ پیدا ہونے والی حرارت:-** مکمل آرام وسکون کی حالت میں جسم کی ضروریات کو پورا کرنے کے لیے 1Kcal/Kg/Hour حرارت کی ضرورت ہوتی ہے۔ اس کو ابتدائی شرح استحالہ (BMR)basic metabolic rate کہا جاتا ہے۔ یہ توانائی افعال طبعی کے تسلسل کے لیے درکار ہوتی ہے۔ جیسے جیسے حرکات میں اضافہ ہوتا جاتا ہے ان افعال کے لیے درکار توانائی کی مقدار بھی بڑھ جاتی ہے۔ مثال کے طور پر ایک مزدور کو یومیہ تقریباً 6000Kcal کی ضرورت ہوتی ہے۔

ب- SDA:- غذا کے مختلف اجزاء کے انہضام وانجذاب کے دوران بھی حرارت کی مختلف مقدار خارج ہوتی ہے۔ یہ مقدار سب سے زیادہ لحمی اجزاء کے لیے ہوتی ہے جو لحمی مادہ میں محفوظ توانائی کا 30% ہوا کرتی ہے۔ اجزاء شکریہ کے لیے یہ مقدار 6% اور شحمی اجزاء کے لیے 4% ہوتی ہے۔ یہ وہ توانائی ہے جو کہ ان غذائی اجزاء سے جزو بدن ہوتے وقت خارج ہوتی ہے۔

ج- کپکپی یا لرزہ:- یہ عضلات کی غیر ارادی حرکت ہوتی ہے جو جسمانی درجہ حرارت کو برقرار رکھنے میں بہت اہمیت کی حامل ہوتی ہے۔ جب کبھی بھی جسمانی درجہ حرارت کم ہوتا ہے یا جسم ٹھنڈے ماحول سے متعارف ہوتا ہے تو اس میکانیہ سے جسم کا درجہ حرارت بڑھ جاتا ہے۔ اس کے علاوہ اندرون جسم جاری حرکات مثلاً تنفس، حرکات قلب، استحالہ، افرازات سے بھی حرارت پیدا ہوتی رہتی ہے لیکن اس کا تعلق درجہ حرارت کو برقرار رکھنے سے نہیں ہوتا ہے۔ اور نہ یہ درجہ حرارت کے مطابق تبدیل ہوتی ہے۔

بیرونی ماحول سے درجہ حرارت کا حصول:- بیرونی اشیاء جن کا درجہ حرارت جسم سے زیادہ ہوتا ہے شعاعیات کے ذریعہ حرارت کا اخراج کرتی ہیں۔ یہ شعاعیات اس درجہ حرارت کو ان اجسام کو منتقل کر دیتی ہیں جن کا درجہ حرارت کم ہوتا ہے۔ اس طرح جسم انسانی بھی بیرونی ماحول سے حرارت قبول کرتا رہتا ہے۔

حار بالفعل یا حار بالقوۃ اشیاء کے بطور ماکول و مشروب استعمال سے بھی جسمانی درجہ حرارت میں اضافہ ہوتا ہے مثلاً چائے یا کافی وغیرہ۔

جب بیرونی درجہ حرارت کم ہوتا ہے جہاں ایک طرف جسم میں حرارت کی پیدائش میں اضافہ ہوتا ہے وہاں حرارت کے اخراج کو کم کر کے جسمانی حرارت کا تحفظ بھی کیا جاتا ہے۔ جسمانی حرارت کو ضیعان سے بچانے کے لیے جسم میں بعض تبدیلیاں ہوتی ہیں۔ ان میں ایک تو عروق کا انقباض ہے۔ خاص طور پر سطحی عروق دمویہ منقبض ہوجاتی ہیں اور دوسرے رونگٹے ہونا ہے۔ اس کے علاوہ بعض تدابیر سے انسان بذات خود بھی حرارت کا تحفظ کرتا ہے مثلاً اونی کپڑے یا چادر وغیرہ کا استعمال۔

heat loss from body

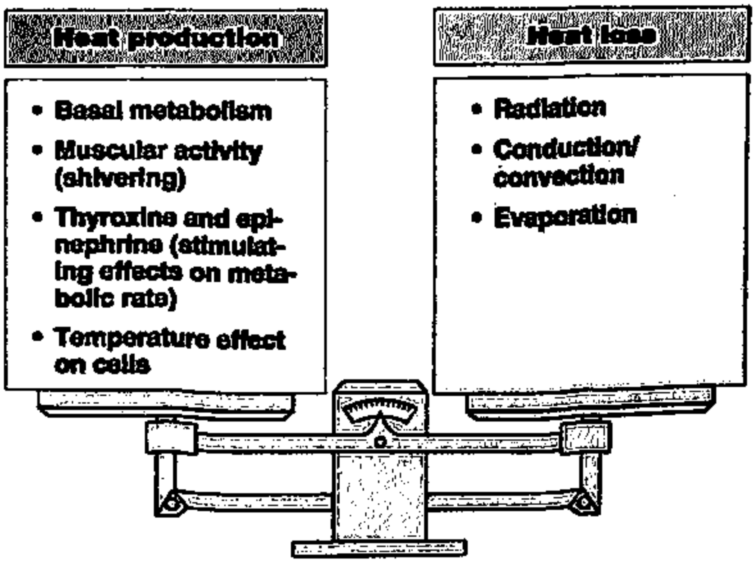
جسم سے حرارت مختلف طریقوں سے خارج ہوتی رہتی ہے۔ جو مندرجہ ذیل ہیں۔

1- **convection**:- اس طریقہ میں حرارت جسم سے ماحول میں جاتی ہے بشرطیکہ جسمانی درجہ حرارت بیرونی ہوا کے درجہ حرارت سے زیادہ ہو۔ جلد کے تعلق میں آنے والی ٹھنڈی ہوا گرم ہو کر اوپر اٹھ جاتی ہے اور اس کی جگہ ہوا کی ٹھنڈی تہہ آجاتی ہے اس طرح یہ عمل مسلسل جاری رہتا ہے۔

2- **conduction**:- اس طریقہ میں جسم سے حرارت ان ٹھنڈی اشیاء کو منتقل ہوتی ہے جن کے تعلق میں جسم آتا ہے۔ حرارت اشیاء سے جسم کو بھی منتقل ہوسکتی ہے۔ حرارت کے انتقال کی سمت کا انحصار درجہ حرارت پر ہوتا ہے۔ یہ ہمیشہ زیادہ درجہ حرارت کی اشیاء سے کم درجہ حرارت کی اشیاء میں منتقل ہوتی ہے۔

3- **radiation**:- اس طریقہ سے حرارت زیادہ درجہ حرارت والی اشیاء سے کم درجہ

حرارت والی فاصلہ پر واقع اشیاء کو منتقل ہوتی رہتی ہے۔ اس طریقہ سے حرارت کی منتقلی کا انحصار



خاکہ نمبر 15

درجہ حرارت میں فرق وسطحی رقبہ پر منحصر ہوتا ہے۔ عام حالات میں انسان اس طریقہ سے جسم کی کل حرارت کا تقریباً 60% حصہ خارج کرتا ہے۔

4- evaporation:- جب 1 گرام پانی کو بھاپ یا بخارات میں تبدیل کیا جاتا ہے تو اس کے لیے تقریباً 0.58Kcal حرارت کی ضرورت ہوتی ہے جو کہ ماحول یا اس شئے سے جذب کی جاتی ہے جس کے تعلق میں پانی ہوتا ہے۔ جب پسینہ بخارات کی شکل میں تبدیل ہوتا ہے تو وہ بخارات بننے کے لیے درکار حرارت جسم سے حاصل کرتا ہے۔ اس طرح جسم کی حرارت کم ہوجاتی ہے۔ اس کے علاوہ بھی پانی مسلسل ہوائی راستوں سے و جلد سے غیر محسوس طریقہ پر بخارات کی شکل میں اڑتا رہتا ہے اور درجہ حرارت کو کم کرتا رہتا ہے۔ غیر محسوس طور پر جلد و پھیپھڑوں سے یومیہ 1100-900 ملی لیٹر پانی بخارات کی شکل میں خارج ہوتا ہے، جس کے لیے 600Kcal حرارت درکار ہوتی ہے۔

پسینہ آنا:- غدد عرقیہ جب درجہ حرارت سے متحرک ہوتے ہیں ان سے نمکیات پر مبنی ایک

رطوبت کا اخراج ہوتا ہے جس کو پسینہ کہتے ہیں۔ اگر یہ بخارات کی شکل میں تبدیل ہو جائے تو اس سے جسم کی حرارت میں نمایاں کمی آتی ہے لیکن اگر ہوا کے گرم و نمناک ہونے کی وجہ سے یہ بہہ جائے تو اس سے جسمانی درجہ حرارت میں کمی واقع نہیں ہوتی بلکہ اس سے صرف جسم سے نمکیات و پانی کا نقصان ہوتا ہے پسینہ کی آمد کا انحصار جلد کو آنے والے دموی درجہ حرارت و مقدار حرارت پر ہوتا ہے۔ اس لیے جب عروق دمویہ منبسط ہوتے ہیں تو وہ اندرون بدن سے حرارت کی زیادہ مقدار جلد کو پہنچاتے ہیں جس سے نہ صرف غدد عرقیہ متحرک ہو کر حرارت ضائع کرتے ہیں بلکہ باقی ذرائع سے بھی حرارت ضائع ہوتی ہے۔

حرارت جسمانی کے توازن کا میکانیہ:- جسم کا درجہ حرارت negative feed back system میکانیہ کے ذریعہ منظم ہوتا ہے۔ اس تنظیم کا مرکز hypothalamus میں واقع ہوا کرتا ہے جو کہ حرارت کی پیدائش و اس کے ضیعان کو قابو کرتا ہے اور اس طرح سے حرارت میں توازن قائم رکھتا ہے۔ حرارت کی پیدائش کپکپی یا ارادی حرکات کے ذریعہ بڑھائی جا سکتی ہے۔ یہ دونوں ہی حرکی اعصاب کی تحریک کے زیر اثر انجام پاتی ہیں۔ حرارت کا ضیعان جلدی دموی پرورش بڑھا کر یا پسینہ لا کر کیا جاتا ہے۔ یہ دونوں افعال شرکی نظام عصبی کے ذریعہ انجام پاتے ہیں۔ یہ تمام افعال hypothalamus بذریعہ شرکی نظام اعصاب، رسیلات و عضلات ہیکلی انجام دیتا ہے۔

hypothalamus میں درجہ حرارت سے متعلق احساسات جلد و احشاء میں موجود آلہ حسیہ و دموی دوران کے ذریعہ جاتے ہیں۔ ان احساسات کو hypothalamus کے preoptic حصہ میں موجود عصبی خلیات، جو کم و بیش درجہ حرارت کے تئیں حسّاس ہوتے ہیں، وصول کرتے ہیں۔ کم و بیش درجہ حرارت کے تئیں حساس خلیات کی علیحدہ علیحدہ تحریکات کے توازن سے درجہ حرارت سے متعلق set point بنتا ہے جو کم و بیش ہوتا رہتا ہے۔ جب ٹھنڈک کے تئیں حسّاس عصبی خلیات متحرک ہوتے ہیں تو ان کی تحریک سے حرارت کی پیدائش کا عمل تیز ہو جاتا ہے جب کہ اس کے ضیعان کا عمل کم ہو جاتا ہے اور درجہ حرارت بڑھنا شروع ہو جاتا ہے۔ اس کے برخلاف گرمی سے حساس عصبی خلیات کی تحریک سے پیدائش حرارت کا عمل کم ہو جاتا ہے جب کہ اس کے ضیعان کا عمل تیز تر ہو جاتا ہے اور اس طرح ان دونوں قسم کے عصبی خلیات کی فعلیت سے جسم کا

درجہ حرارت hypothalamus میں موجود set point کے برابر قائم رہتا ہے۔

بعض رسیلات بھی توازن حرارت میں اہم کردار ادا کرتے ہیں۔ان رسیلات کے زیر اثر حرارت کی پیدائش کم یا زیادہ ہوتی ہے۔مثال کے طور پر glucocortcoid، adrenaline اور درقین کے افرازات بڑھنے سے مختلف طریقوں سے حرارت کی پیدائش میں اضافہ ہوجاتا ہے اسی لیے ٹھنڈک میں ان رسیلات کا افراز بڑھ جاتا ہے جب کہ گرمی میں کم ہوجاتا ہے۔

توازن حرارت کی غیر طبعی حالتیں مندرجہ ذیل ہیں۔

1- بخار:- یہ اکثر تعدیہ و دوسرے امراض کی علامت کے طور پر ہوا کرتا ہے۔ بخار کی پیدائش کا ذمہ دار prostaglandine E کو مانا جاتا ہے جو تعدیہ میں بطور نتیجہ بنتا ہے۔ جب اس کی پیدائش hypothalamus میں ہوتی ہے تو set point کو بڑھا دیتا ہے چنانچہ جسمانی درجہ حرارت بڑھ کر set point کے برابر ہوجاتا ہے۔

2- لولگنا:- بعض اوقات جب انسان انتہائی حار ورطب حالات سے دوچار ہوتا ہے تو اچانک جسم کا درجہ حرارت 41°C سے اوپر چلا جاتا ہے اور موت واقع ہوجاتی ہے۔ایسا درجۂ حرارت کے توازن کے مرکز کے غیر فعال ہوجانے و پسینہ آنے کے عمل کے ختم ہوجانے کی وجہ سے ہوتا ہے۔

3- heat exhaustion:- جب انسان گرم ماحول میں رہتا ہے تو جسم سے بڑی مقدار میں پسینہ خارج ہوتا ہے جس سے جسم میں نمکیات و پانی کی کمی ہوجاتی ہے جس سے اس کے قوئی کمزور ہوجاتے ہیں۔ بعض اوقات انسان پسینہ سے ہوئی پانی کی کمی کو سادہ پانی سے پوری کرنے کی کوشش کرتا ہے اور وہ سادہ پانی پیتا ہے جس سے جسم میں sodium کی کمی برقرار رہتی ہے جس کا نمایاں اثر فعل عضلات میں دیکھنے کو ملتا ہے اور ان میں ایک تشنجی کیفیت ہوجاتی ہے جس کے ساتھ درد بھی ہوتا ہے اس کو heat cramp کہتے ہیں۔

4- درجہ حرارت میں کمی:- عام طور پر جسم کے درجہ حرارت میں کمی قلب پر ہونے والے آپریشن کے لیے کی جاتی ہے۔درجہ حرارت کو کم کر دینے سے جسم کی نسیم کی ضرورت رفتار استحالہ کم ہوجانے کی وجہ سے بہت گھٹ جاتی ہے۔اس حالت میں دوران خون کو تقریباً 15 منٹ تک روکا جاسکتا ہے۔

5- **Poikilothermia**:- اوسط دماغ(midbrain) میں جریان الدم ہوجانے کی وجہ سے حرارت کے توازن کا مرکز بری طرح متاثر ہوتا ہے جس سے کبھی جسم کا درجہ حرارت بہت زیادہ بڑھ جاتا ہے جو کہ 40.6°C تک ہوسکتا ہے اور کبھی بہت کم ہوجاتا ہے۔ایسا حرارت کی پیدائش و اس کے ضیعان کے اعمال ناکارہ ہوجانے کی وجہ سے ہوتا ہے۔

ماخذ

1. Chatterjee,C.C (2002), Human Physiology, Vol. II, Medical Allied Agency, Kolkata.

2. Sembulingam, K and, Prema Sembulingam (2010), Essentials of Medical Physiology, edition V, J.P. Brothers Medical Publishers(P) Ltd. New Delhi

3. A Textbook of Medical Physiology, 10th edition, Arthur C. Gyton and John E. Hall, Hartcourt Area PTE Ltd. and W.B Saunders Company, 2001.

4. Butterworth Medical Dictionary, IInd edition, Macdonald Crichley, ELBS, 1989.

5. Human Anatomy, 3rd edition, Vol. II, B.D. Chaurasia, CBS Publishers, Daryaganj, Delhi, 2003.

6. Human Physiology, 11th edition, Vol. II, Medical Allied Agency, Mahatma Gandhi Road, Calcutta, 2002.

7-PRK'S textbook of preventive and social medicine K. PARK 18th edition

8. Oxford English Dictionary, 8th edition, Angus Stevenson, Oxford University Press, YMCA, Library Building, JaiSigh Road, New Delhi, 2002.

9. Principles of Physiology, 10th edition, Thomas Andrew Wolf Publishing Limited, Torington Place, London, 1990.

10. Pocket Companion to Cryton's Medical Physiology, 11th edition, John E. Hall, W.B. Saundersson Company, 2006.

9-Sampson's Wright Applied Physiology, 13th edition, Cyril A. Keele, Eric Neil and Norman Joels, OxfordUniversity Press, Delhi, 2001.

11. Textbook of Physiology, 10th edition, G.H. Bell, D. Emslik Smith, Peterson, Longman Group Limited, Edinburg, 1980.

12- William F.Ganong Review of Medical Physiology (2003)

13-R Chandramouli Textbook of Physiology (2003)

14-Chaudhuri Concise Medical Physiology (2004)

15- Prof. A.K.JainTextbook of physiology voll-II 3rd edition

16۔منافع الاعضاء(غذاء، ہضم، استحالہ و اخراج) پروفیسر افتدار الحسن زیدی، مسلم ایجوکیشنل پریس، علی گڈھ

17۔منافع الاعضاء حکیم خواجہ رضوان دفتر التالیف، کراچی

18۔وصی میڈیکل ڈکشنری انگلش۔اردو مولانا حکیم عزیز الرحمان اعظمی

19۔منافع الاعضاء حصہ دوم پروفیسر انوار احمد قریشی، الہ آباد

قومی کونسل نے اپنے قیام کے اولین برسوں سے ہی اس امر کا بطور خاص خیال رکھا ہے کہ اردو زبان کو دنیا کی دیگر زبانوں کے مقابل اس طرح ایستادہ کیا جائے کہ اس کے خزانے میں تمام علوم وفنون کی معلومات جمع ہوں۔ یوں تکنیکی کتابوں کو اردو زبان میں منتقل کرنے کا آغاز فورٹ ولیم کالج اور دہلی کالج نے کیا لیکن آزادی کے بعد آزاد ملک میں پہلے ترقی اردو بیورو اور بعد میں قومی کونسل برائے فروغ اردو زبان نے نہایت وسیع پیمانے پر مختلف علوم وفنون کی کتابوں کو یا تو دوسری زبانوں سے ترجمہ کروا کر شائع کیا ہے یا پھر پروجیکٹ کے طور پر ماہرین کی خدمات سے استفادہ کیا گیا ہے۔

زیرنظر کتاب ''منافع الاعضاء'' اسی سلسلے کی ایک کڑی ہے۔

ہم اس بات سے بخوبی واقف ہیں ''صحت'' آج دنیا کے سامنے ایک نہایت اہم موضوع ہے اور ہماری تمام ترقی کا دارومدار صحت مند معاشرے میں رہنے والے صحت مند افراد کے کندھوں پر ہے اور صحت مند توانا رہنے کے لیے ہمارے لیے یہ جاننا بھی نہایت ضروری ہے کہ ہم جس جسم کے مالک ہیں اس جسم نما گھر کی تعمیر میں کس طرح کا خمیر استعمال کیا گیا ہے؟ خون کیا ہے؟ ریشے کیا ہیں؟ دیگر خلیات کی کیا اہمیت ہے اور ان کی نشو ونما کے لیے کیسے اقدام کیے جائیں۔

تین جلدوں پر مشتمل اس کتاب میں جملہ انسانی اعضاء اس کے افعال اور ان اعضا پر خارجی عوامل کے اثرات کس طرح رونما ہوتے ہیں اسے بے حد تفصیل سے بیان کیا گیا ہے۔ یقیناً قومی کونسل کے ذریعے شائع کی جانے والی یہ کتاب اردو قارئین کے لیے اور بطور خاص طب کے طالب علموں کے لیے ایک نایاب تحفہ ثابت ہوگی۔ انسانی جسم کے اندر موجود ایک ایک بہت بڑی کائنات سے روبرو ہونے کے لیے اس کتاب کی تمام تین جلدوں کا مطالعہ کرنا بے حد ضروری ہے۔

ISBN: 978-93-5160-143-2
NCPUL
New Delhi
₹ 220/-

قومی کونسل برائے فروغ اردو زبان
وزارت ترقی انسانی وسائل، حکومت ہند
فروغ اردو بھون، ایف سی، 33/9،
انسٹی ٹیوشنل ایریا، جسولا، نئی دہلی۔ 110025